



3 1761 11849601 7



Digitized by the Internet Archive
in 2024 with funding from
University of Toronto

<https://archive.org/details/31761118496017>

CAI
TA 190
- 818315



Canadian Transport
Commission

Commission canadienne
des transports

STAFF SUMMARY OF EVIDENCE SHOW CAUSE HEARING ON RAILWAY SAFETY

10

STAFF SUMMARY OF EVIDENCE

HEARING CONCERNING THE TRANSPORTATION OF DANGEROUS COMMODITIES
AND RECOMMENDATIONS CONTAINED IN THE REPORT OF THE
MISSISSAUGA RAILWAY ACCIDENT INQUIRY

(Show Cause Hearing on Railway Safety)

Canadian Transport Commission,
15 Eddy, 1530, Ottawa (Hull), K1A 0N9

©1982, Crown Copyright
(Canadian Transport Commission)
Quotations and partial reproduction
permitted with full acknowledgement
of source.

Printed in Canada



PREFACE

The Railway Transport Committee issued the "Show Cause Hearing Decision On Railway Safety" on September 30, 1981. That decision addressed issues pertaining to the first three recommendations of the "Report of the Mississauga Railway Accident Inquiry" conducted by Mr. Justice Samuel G.M. Grange.

Because of the extensive amount of evidence offered to the RTC Panel during the "Show Cause" Hearing and due to the urgency of the issues before it, the Panel chose not to include a formal summary of evidence in its September 30th Decision. Rather, the Panel instructed Commission staff to prepare and issue to the public a later report containing a summary of evidence pertaining to the "Show Cause" Hearing. This report responds to that instruction.

In particular, this report contains a summary of testimony, exhibits and submissions prepared by staff for the Panel during and after the hearing. It presents first a background to the hearing, then proceeds with summaries of the evidence provided by each party or group of parties.

This report is published to provide the public at large with a review of the evidence provided to the Hearing Panel. It does not, of course, completely substitute for the entirety of that evidence and argument, available for public inspection at the Commission Office in Hull, P.Q., which was submitted to the Hearing and on which the September 30th Decision was based. Nor does this report give the perspective from which this evidence was considered and the reasons for the RTC Panel's Decision. These were provided by the Panel in the aforementioned Decision of September 30, 1981.

Rather, this report should be read as simply a review and summary of facts and opinions presented to the Hearing and does not necessarily represent the opinions of the Railway Transport Committee, the Panel presiding at the "Show Cause" Hearing, or the Canadian Transport Commission.


John T. Gray, Q.C.
Chairman, Railway Transport Committee

TABLE OF CONTENTS

| | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| PREFACE | |
| 1-0 BACKGROUND | 1 |
| 1-1 The Mississauga Accident | 1 |
| 1-2 The Mississauga Inquiry | 1 |
| 1-3 The "Show Cause" Hearing | 2 |
| 1-4 The Summary of Evidence | 3 |
| 2-0 CANADIAN NATIONAL RAILWAYS | 5 |
| 2-1 Car Equipment | 5 |
| 2-1-1 Equipment Status | 5 |
| 2-1-2 Roller Bearing Retrofit | 9 |
| 2-1-3 Tank Car Retrofit | 19 |
| 2-1-4 Conclusions on Grange Recommendation 1 | 20 |
| 2-2 Hot Box Detectors | 20 |
| 2-2-1 Hot Box Detector Status | 21 |
| 2-2-2 HBD Spacing Criteria | 28 |
| 2-2-3 Conclusions on Grange Recommendation 2 | 41 |
| 2-3 Train Length and Speed Restrictions | 42 |
| 2-3-1 Current Status | 42 |
| 2-3-2 Impact of Length and Speed Restrictions | 46 |
| 2-4 Alternatives | 55 |
| 2-4-1 General | 55 |
| 2-4-2 Alternative to Red Book Definition of Dangerous Commodities | 55 |
| 2-4-3 Alternative to Equipment Retrofit Recommendation | 57 |
| 2-4-4 Alternative Train Operations | 58 |
| 2-5 Miscellaneous Data | 61 |
| 3-0 CANADIAN PACIFIC RAILWAYS | 63 |
| 3-1 Car Equipment . | 63 |
| 3-1-1 Equipment Status | 63 |
| 3-1-2 Roller Bearing Retrofit | 69 |
| 3-1-3 Tank Car Retrofit | 77 |
| 3-2 Hot Box Detectors | 78 |
| 3-2-1 Hot Box Detector Status | 79 |
| 3-2-2 HBD Spacing Criteria | 84 |
| 3-2-3 Conclusions on Grange Recommendation 2 | 90 |

| | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| 3-3 Train Length and Speed Restrictions | 90 |
| 3-3-1 Current Status | 90 |
| 3-3-2 Impact of Implementing Grange Recommendation 2 | 92 |
| 3-3-3 Summary Impact | 99 |
| 3-4 Alternatives | 99 |
| 3-4-1 General | 99 |
| 3-4-2 Proposed Equipment Alternative | 100 |
| 3-4-3 Proposed Operations Alternative | 100 |
| 4-0 SHORT-HAUL RAILWAYS | 103 |
| 4-1 Ontario Northland Transportation Commission (ONTC) | 103 |
| 4-1-1 Roller Bearings | 103 |
| 4-1-2 Tank Car Retrofit | 104 |
| 4-1-3 Hot Box Detectors | 104 |
| 4-1-4 Length and Speed Restriction | 104 |
| 4-2 Algoma Central Railway (ACR) | 106 |
| 4-2-1 Roller Bearings | 106 |
| 4-2-2 Tank Car Retrofit | 107 |
| 4-2-3 Hot Box Detectors | 107 |
| 4-2-4 Length and Speed Restrictions | 108 |
| 4-2-5 Alternative Proposals | 108 |
| 4-3 Norfolk and Western Railway Company (NW) | 109 |
| 4-3-1 Roller Bearings | 109 |
| 4-3-2 Car Retrofit | 109 |
| 4-3-3 Hot Box Detectors | 110 |
| 4-3-4 Length and Speed Restrictions | 110 |
| 4-4 Other Short-Haul Railways | 110 |
| 4-4-1 Roller Bearings | 111 |
| 4-4-2 Tank Car Retrofit | 112 |
| 4-4-3 Hot Box Detectors | 112 |
| 4-4-4 Length and Speed Restrictions | 113 |
| 5-0 DR. WILLIAM J. HARRIS - VICE PRESIDENT AAR | 115 |
| 5-1 Roller Bearings | 115 |
| 5-2 Tank Car Retrofit | 115 |
| 5-3 Train Speed Restriction | 115 |
| 5-4 U.S. Organizations Involved in Rail Safety | 116 |

| | <u>Page</u> |
|---|-------------|
| 6-0 TANK CAR LEASING COMPANIES | 119 |
| 6-1 Railroad Tank Car Safety Research and Test Project | 119 |
| 6-2 Roller Bearings | 120 |
| 6-3 Double Shelf Couplers | 122 |
| 6-4 Head Shields | 123 |
| 6-5 Thermal Protection | 124 |
| 6-6 Bottom Fitting Protection | 125 |
| 6-7 CNR-EPR Alternative Proposals | 125 |
| 7-0 SHIPPERS AND SHIPPER ASSOCIATIONS | 131 |
| 7-1 General | 131 |
| 7-2 Roller Bearing Conversion | 132 |
| 7-3 Tank Car Retrofit | 133 |
| 7-4 Hot Box Detectors | 135 |
| 7-5 Length and Speed Restrictions | 135 |
| 7-5-1 Effects on Railway Safety | 136 |
| 7-5-2 Effects on Safety in Other Modes | 137 |
| 7-5-3 Economic Impacts | 139 |
| 7-6 Alternate Proposals | 144 |
| 7-6-1 Front-End Marshalling of Special Dangerous Commodities | 144 |
| 7-6-2 Other Alternatives | 145 |
| 8-0 VIA RAIL CANADA LIMITED | 147 |
| 9-0 DR. MICHAEL KORENBERG | 149 |
| 10-0 ATLANTIC PROVINCES TRANSPORTATION COMMISSION | 151 |
| 11-0 MAYOR HAZEL MCCALLION | 153 |
| 12-0 M-TRAC | 155 |
| 12-1 Emergency Response | 155 |
| 12-2 Dangerous Commodities | 157 |
| 12-3 General Evidence | 158 |
| 12-4 Recommendations | 159 |
| 12-4-1 Train Speed | 159 |
| 12-4-2 Gateway Inspections | 159 |
| 12-4-3 Hot Box Detectors | 159 |
| 12-4-4 Roller Bearings | 160 |
| 12-4-5 Maintenance | 160 |
| 12-4-6 Length Restriction | 160 |

| | <u>Page</u> |
|---|-------------|
| 13-0 MUNICIPALITY OF METROPOLITAN TORONTO | 161 |
| 13-1 Roller Bearings | 161 |
| 13-2 Hot Box Detectors | 162 |
| 13-3 Train Speed | 162 |
| 13-4 Disaster Planning and Emergency Response | 163 |
| 14-0 GOVERNMENT OF THE PROVINCE OF ALBERTA | 165 |
| 14-1 Economic Impact | 165 |
| 14-2 Highway Safety | 166 |
| 14-3 Alternatives | 167 |
| 15-0 WRITTEN SUBMISSIONS NOT PREVIOUSLY SUMMARIZED | 169 |
| 15-1 City of Hamilton | 169 |
| 15-2 Confederation of Resident and Ratepayer Associations | 169 |
| 15-3 Canadian Association of Fire Chiefs Inc. | 169 |
| 15-4 Minister of Highways and Transportation, Province of Manitoba | 170 |
| 15-5 Canada Safety Council | 170 |
| APPENDIX I: LIST OF WITNESSES APPEARING AT THE HEARING | 173 |
| APPENDIX II: LIST OF EXHIBITS PRESENTED TO THE PANEL | 181 |

1-0 BACKGROUND

1-1 The Mississauga Accident

On Saturday, November 10, 1979, just before midnight, a CP Rail freight train derailed at Mavis Road in the City of Mississauga, Ontario. Of the twenty-four cars that derailed, twenty-one were tank cars and nineteen carried dangerous commodities (chlorine, propane, toluene and caustic soda). The first derailed car was a tank car carrying toluene. Fire ensued and three cars carrying propane exploded and caused considerable damage to neighbouring property. Chlorine was released from one tank car, and due to the fear of the consequences of that release, almost a quarter of a million people were evacuated from their homes and businesses for periods of up to six days.

Within a few hours following the derailment, the immediate cause of the accident was known to the railway and to the Canadian Transport Commission's staff. Clear evidence existed at the scene that a plain bearing on the toluene tank car had over-heated (in other words, had developed a "hot box") and had burnt-off resulting in the derailment.

Journal burn-offs are caused by overheating of the bearings. The almost universal cause of the over-heating of a plain bearing is the lack of lubrication of its components. Over-heating can arise for a number of reasons including improper maintenance or inadequate inspection. Nevertheless, even with the substantial effort made since the incident, no one has been able to prove specifically what brought about the failure of the plain bearing which caused the derailment at Mississauga.

1-2 The Mississauga Inquiry

Immediately after learning of the derailment the Railway Transport Committee (RTC) decided to convene, commencing December 4, 1979, a public hearing at Mississauga, Ontario to inquire into the derailment and the results thereof. This intention was made public by RTC three days later. In the meantime, public demands were made on the then Minister of Transport, the Honourable Don Mazankowski, for the convening of an independent inquiry, outside the Canadian Transport Commission, into the same occurrence. On December 4, 1979, the Minister of Transport announced the appointment of Mr. Justice Samuel G.M. Grange of the Supreme Court of Ontario (hereinafter referred to as Grange J.) to conduct the necessary inquiry. The basic terms of reference of that inquiry included the requirement to report on the contributing factors and causes of the derailment at Mississauga and the steps which can be reasonably taken to reduce the risk of recurrence of such an accident anywhere in Canada.

The Grange Inquiry commenced on February 4, 1980 and the hearing of evidence and argument ended some eight months later, after 23,594 pages of testimony were heard and 687 exhibits were received. The bulk of the evidence consisted of an account of events leading up to the accident, the accident itself, the post-accident activities and the regulatory system which applies to railway operations.

Grange J. submitted his "Report of the Mississauga Railway Accident Inquiry" (the Grange Report) to the Honourable Jean-Luc Pepin, Minister of Transport and on January 19, 1981, it was tabled in the House of Commons. The report contained fifteen recommendations for the technical improvement of railway safety. These recommendations were made without hearing detailed evidence related to the economic aspects of safety measures and so without in-depth consideration for the economic impact of the recommendations' implementation. In this regard, Grange J. stated in his report: "...there is a limitation that my consideration and the Report are substantially restricted to the lessons of Mississauga."

The first three recommendations of the Grange Report dealt with: a) roller bearings and the nature of equipment forming a train carrying dangerous goods; b) hot box protection; and c) dangerous goods train speed and length restrictions. These recommendations were linked in the Grange Report by making the third recommendation an option in case either the first or second recommendation could not be fully implemented. They were clearly major and were further singled out by Grange J. for immediate implementation, an urgency not given to the other twelve recommendations.

1-3 The "Show Cause" Hearing

One week after the Grange Report was tabled in the House of Commons, the Railway Transport Committee issued an Order to all railways under its jurisdiction in response to the urgency stressed by Grange J. The Order addressed the issues raised in his first three recommendations. Twenty-three railways were ordered to "show cause" on or before February 9, 1981, why the RTC should not, effective February 12, 1981, order that:

"1. If a train transporting any commodities regulated under the Regulations for the Transportation of Dangerous Commodities by Rail (hereinafter called the "Red Book") has:

- (a) any cars in it without roller bearings;
- (b) any tank cars carrying any commodity regulated under the Red Book that does not have double shelf couplers;
- (c) any specification 112 or 114 tank cars carrying any commodity regulated under the Red Book that does not have head shields and thermal protection;
or
- (d) any 111 or 114 tank cars carrying any commodity regulated by the Red Book which have bottom fittings without bottom fitting protection;

the train shall not exceed 4,000 feet in length.

2. If a train transporting any commodity regulated under the Red Book meets any of conditions (a) to (d) specified in clause 1, the train shall not exceed twenty-five miles per hour while passing through any centre of population containing 500 or more people in proximity to the track.

3. If a train transporting any commodity regulated under the Red Book:

(a) passes through a centre or population containing 500 or more people in proximity to the track; and

(b) the track through such centre of population does not have hot box and dragging equipment detectors installed at least every twenty miles,

the train shall not exceed twenty-five miles per hour while passing through the centre of population."

In response to the "Show Cause" Order, the RTC received many detailed submissions containing evidence and argument against placing this Order into effect on the given date. The Show Cause Order was opposed in numerous railway submissions and also in submissions made by many non-railway intervenors who claimed that they would be adversely affected. In consideration of the substantial concern shown and numerous arguments raised, the RTC decided to hold an open hearing in which all parties could present evidence and argument regarding implementation of the Show Cause Order. Since only those opposed to implementation of the Show Cause Order had initially responded to it, the hearing was intended to allow all interested parties, both for and against implementation, to fully present and argue their case in a public forum.

1-4 The Summary of Evidence

The "Show Cause" Hearing took place over 31 sitting days between April 21, 1981 and July 1, 1981. During the Hearing, 5,063 pages of transcript were generated. Sixty one persons representing 39 organizations appeared at the hearings and elicited evidence from 65 witnesses, in the process presenting 168 exhibits. As well, submissions were made in response to the original Show Cause order which formed part of the basis of evidence for the Decision released September 30, 1981. These earlier submissions were made available to the public prior to commencement of the Hearing; transcripts of the Hearing itself and copies of the exhibits presented are on the public record at the Commission offices.

In view of the volume of evidence, the Hearing Panel requested Commission staff to summarize the transcripts and exhibits. This work was carried out in part by Gary M. McLaughlin and Jim Russell of the Research Branch, by A. Hibbard, S. Thibeault and P. Williams of the RTC, K. Wells and J. Potter of Traffic and Tariffs Branch, and by Margaret Bloodworth, of Legal Services.

In the decision of September 30, the Panel stated, "This summary has proved useful to us in our deliberations and would, we believe, be useful in the future to others in this field." They therefore directed staff to prepare a summary of all evidence in both official languages. The summary here presented is based on the partial summaries and on the pre-hearing submissions, exhibits and transcripts mentioned above and was prepared by Gary M. McLaughlin and Jim Russell of the Research Branch.

2-0 CANADIAN NATIONAL RAILWAYS

2-0 General

CN Rail presented witnesses and considerable written evidence to the hearing. As well as addressing specifics of the "Show Cause" order, the railway presented a proposal which would require special marshalling procedures on trains carrying a limited number of "Special Dangerous Commodities" (SDC's) as an alternative to implementation of the order. In support of their arguments, CN Rail made extensive use of computer simulations to quantify effects of operating changes which they claimed would be required if the "Show Cause" orders were implemented.

2-1 Car Equipment

2-1-1 Equipment Status

The rail car fleet owned and leased by CN Rail (hereinafter CNR) numbered 102,879 cars in 1980. Although roller bearings for cars have been available to the railway industry for about 30 years, CNR first placed roller bearing cars in service in 1962 and now 40,839 of its cars are equipped with roller bearings. CNR neither owns nor leases tank cars employed in the movement of dangerous commodities. These are generally owned or leased by chemical shippers/producers.

Since 1975, the number of cars in CNR's fleet has decreased from 113,151 to 102,879. During the last five years, the number of plain bearing cars has decreased as the number of roller bearing cars has increased. CNR has traditionally owned roughly half as many roller bearing cars as it has leased. Almost all of the leased cars are roller bearing equipped. Details are found in Table 2-1.

TABLE 2-1

CNR CAR FLEET TRENDS

| <u>Year</u> | <u>R/B</u> | <u>Owned</u> | <u>% R/B</u> | <u>R/B</u> | <u>Leased</u> | <u>% R/B</u> | <u>Total</u> | <u>% R/B</u> |
|-------------|------------|--------------|--------------|------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| | | <u>P/B</u> | | | <u>P/B</u> | | <u>Cars</u> | |
| 1975 | 10,437 | 81,042 | 11.4 | 21,647 | 15 | 99.9 | 113,151 | 28.4 |
| 1976 | 12,490 | 78,037 | 13.8 | 22,879 | 15 | 99.9 | 113,421 | 31.2 |
| 1977 | 13,431 | 71,999 | 15.7 | 22,790 | 15 | 99.9 | 108,220 | 33.5 |
| 1978 | 13,320 | 69,449 | 16.1 | 24,005 | 15 | 99.9 | 106,789 | 35.0 |
| 1979 | 14,265 | 65,775 | 17.8 | 25,270 | 15 | 99.9 | 105,305 | 37.5 |
| 1980 | 14,504 | 62,205 | 18.5 | 26,785 | 15 | 99.9 | 102,879 | 39.7 |

Note: P/B=plain bearing; R/B=roller bearing

Source: Exhibit CN-83 (4.1)

The trend in the composition of the CNR car fleet by car type is found in Table 2-2.

TABLE 2-2

CNR CAR FLEET COMPOSITION TRENDS

| <u>Car Type</u> | <u>1975</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Box | 49,879 | 48,304 | 45,160 | 43,574 | 41,767 | 40,225 |
| Reefer | 3,820 | 3,745 | 3,554 | 3,477 | 3,267 | 3,022 |
| Hopper | 17,140 | 17,967 | 18,660 | 18,635 | 19,582 | 20,479 |
| Gondola | 10,313 | 10,013 | 9,286 | 9,225 | 8,994 | 8,592 |
| Flat | 16,669 | 17,502 | 16,014 | 15,987 | 16,033 | 15,247 |
| Woodchip | 3,668 | 3,490 | 3,268 | 3,189 | 3,141 | 3,101 |
| Non-Revenue | 11,662 | 12,400 | 12,278 | 12,702 | 12,702 | 12,213 |
| TOTAL | 113,151 | 113,421 | 108,220 | 106,789 | 105,305 | 102,879 |

Source: Exhibit CN-83 (4.1) as corrected by CNR General Solicitor

The trend in the composition of the CNR plain bearing car fleet by car type is found in Table 2-3.

TABLE 2-3

CNR PLAIN BEARING CAR FLEET COMPOSITION TRENDS

| <u>Car Type</u> | <u>1975</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Box | 43,806 | 41,891 | 39,441 | 37,637 | 35,385 | 33,699 |
| Reefer | 2,434 | 2,359 | 2,169 | 2,098 | 1,892 | 1,654 |
| Hopper | 9,121 | 8,707 | 7,270 | 7,217 | 4,694 | 6,383 |
| Gondola | 5,715 | 5,300 | 4,916 | 4,472 | 6,377 | 4,252 |
| Flat | 6,230 | 6,229 | 5,054 | 4,759 | 4,370 | 3,384 |
| Woodchip | 2,789 | 2,611 | 2,390 | 2,311 | 2,263 | 2,225 |
| Non-Revenue | 10,962 | 10,955 | 10,774 | 10,970 | 10,789 | 10,479 |
| TOTAL | 81,057 | 78,052 | 72,014 | 69,464 | 65,770 | 62,040 |

Source: Exhibit CN-83 (4.1) as corrected by CN General Solicitor

All cars acquired by CNR in the last five years were roller bearing-equipped. Most cars that were retired in this period were plain bearing-equipped. Details are found in Table 2-4.

TABLE 2-4

CNR FREIGHT CAR ACQUISITIONS/RETIREMENTS*

| | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>ACQUISITIONS</u> | 2,893 | 1,031 | 1,307 | 1,307 | 1,817 |
| <u>RETIREMENTS</u> | | | | | |
| plain bearing | 2,675 | 3,388 | 2,964 | 2,397 | 2,850 |
| roller bearing | <u>79</u> | <u>98</u> | <u>157</u> | <u>108</u> | <u>96</u> |
| Total retirements | 2,754 | 3,486 | 3,121 | 2,505 | 2,946 |
| <u>NET CHANGE</u> | 139 | (2,455) | (1,814) | (1,198) | (1,129) |

* note: all acquisitions are roller bearing equipped. () means net loss.

Source: Exhibit CN-83 (4.9)

The current average age of the CNR car fleet is in excess of twenty years. Details of the age of the 1980 CNR fleet by car type are presented in Table 2-5.

TABLE 2-5

CNR CAR FLEET AGE* BY CAR TYPE

(1980)

| <u>Description</u> | <u>0-5</u> | <u>6-10</u> | <u>11-15</u> | <u>16-20</u> | <u>21-25</u> | <u>26-30</u> | <u>31-34</u> | <u>35-40</u> | <u>Over 40</u> | <u>Total</u> |
|--------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------------|---------------|
| Box | 543 | 3,700 | 2,527 | 1,239 | 6,821 | 9,846 | 6,076 | 6,360 | 3,113 | 40,225 |
| Refer | - | 532 | 1,336 | 810 | 293 | 29 | 15 | 6 | 1 | 3,022 |
| Hopper | 6,454 | 4,894 | 2,253 | 937 | 1,781 | 2,031 | 775 | 961 | - | 20,086 |
| Gondola | 1,232 | 1,550 | 958 | 139 | 695 | 2,916 | 548 | 289 | 673 | 9,000 |
| Flat | 2,716 | 5,477 | 3,625 | 872 | 920 | 869 | - | 650 | 118 | 15,247 |
| Woodchip | 498 | 262 | 350 | - | 1 | 244 | 157 | 898 | 676 | 3,086 |
| <u>Non-Revenue</u> | <u>1,682</u> | <u>508</u> | <u>176</u> | <u>31</u> | <u>1,448</u> | <u>938</u> | <u>7,430**</u> | <u>N/A</u> | <u>N/A</u> | <u>12,213</u> |
| TOTAL | 13,125 | 16,923 | 11,225 | 4,028 | 11,959 | 16,873 | 15,001 | 9,164 | 4,581 | 102,879 |

* Age according to year in which car was built

** This figure includes cars 31 years old and over

Source: Exhibit CN-83 (4.2)

CNR reported that it plans to retire within the next five years, 11,445 plain-bearing cars (mostly box and non-revenue cars) and 697 roller-bearing cars (mostly boxes, hoppers and gondolas) as seen in Table 2-6.

TABLE 2-6
CNR FREIGHT CAR RETIREMENT FORECAST
(1981 to 1985)

| <u>CAR TYPE</u> | <u>Plain Bearing</u> | <u>Roller Bearing</u> | <u>Total</u> |
|---------------------|--------------------------|---------------------------|---------------|
| Box | 7,311 | 261 | 7,572 |
| Reefer | 201 | 10 | 211 |
| Hopper | 412 | 142 | 554 |
| Gondola | 689 | 131 | 820 |
| Flats | 333 | 79 | 412 |
| Woodchip | 100 | 6 | 106 |
| Non-Revenue | 2,399 | 68 | 2,467 |
| Total | <u>11,445</u> | <u>697</u> | <u>12,141</u> |

Source: Exhibit CN-83 (4.5)

CNR has a daily average of 112,000 cars "on-line", of which it owns or leases 84,000 (75.0%); 11,000 (9.8%) are owned or leased by other railways and 17,000 (15.2%) belong to private non-railway interests. The disposition of these cars in terms of car-miles and bearing type is itemized in Table 2-7 for several time periods.

TABLE 2-7
CAR MILEAGE BY BEARING TYPE AND OWNER/LESSOR
(Millions of Car-Miles)

| <u>Time Period</u> | <u>CNR</u> | | <u>Other Interests</u> | | <u>Total On-Line</u> | | <u>% R/B</u> |
|--------------------|------------|------------|------------------------|------------|----------------------|------------|------------------|
| | <u>P/B</u> | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> | <u>R/B</u> | |
| August 1979* | 88.1 | 87.1 | 8.1 | 37.1 | 96.1 | 124.2 | 56.3 |
| February 1980* | 77.0 | 90.8 | 7.5 | 41.9 | 84.5 | 132.8 | 61.6 |
| August 1980* | 78.2 | 87.4 | 7.7 | 43.4 | 85.8 | 131.0 | 60.4 |
| 1st half/80** | 455.4 | 508.1 | 44.5 | 253.8 | 499.9 | 761.9 | 60.3 |
| 2nd half/80** | 459.0 | 496.3 | 44.3 | 263.8 | 503.3 | 760.0 | 60.2 |
| February 1981* | 68.5 | 86.6 | 6.6 | 46.1 | 75.1 | 132.6 | 63.8 |

* Source: Exhibit CN-1 Table 1 (Journal miles divided by eight)

** Source: Exhibit CN-12 (Journal miles divided by eight)

Note: P/B = plain bearing, R/B = roller bearing

CNR contended that this data demonstrates a trend toward roller-bearing equipped cars by virtue of the increase in the percentage of roller-bearing car-miles relative to total car-miles.

In terms of the utilization of its owned and leased car fleet, CNR reported that plain-bearing car-miles per year are decreasing in favour of an increase in roller-bearing car-miles as seen in Table 2-8.

TABLE 2-8
CNR CAR FLEET UTILIZATION BY
BEARING TYPE

(millions of car-miles*)

| <u>Bearing Type</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|
| (1) R/B | 916.6 | 951.0 | 1,044.4 |
| (2) P/B | 956.5 | 916.3 | 914.4 |
| (3) TOTAL | <u>1,873.1</u> | <u>1,867.3</u> | <u>1,918.8</u> |
| R/B % (1 ÷ 3) | 48.9 | 50.9 | 52.4 |

* Source: Exhibit CN-83 (4.6) (Journal miles divided by eight)

All things being equal, CNR forecasted the growth in roller-bearing utilization as shown below.

TABLE 2-9
FORECAST OF GROWTH IN ROLLER BEARING UTILIZATION ON CNR

| <u>Year</u> | <u>CN Car**</u> <u>Inventory</u> | | | <u>Car-Mileage*</u> <u>(millions)</u> | | | <u>Roller bearing</u> <u>Car Miles as %</u> |
|-------------|-------------------------------------|------------|--------------|--|------------|--------------|--|
| | <u>P/B</u> | <u>R/B</u> | <u>Total</u> | <u>P/B</u> | <u>R/B</u> | <u>Total</u> | |
| 1981 | 58,621 | 42,834 | 101,455 | 973.1 | 1,573.0 | 2,546.1 | 61.8 |
| 1982 | 55,852 | 43,959 | 99,811 | 927.9 | 1,622.1 | 2,550.0 | 63.3 |
| 1983 | 53,424 | 45,984 | 99,408 | 887.1 | 1,689.9 | 2,577.0 | 65.6 |

* CN Rail and Foreign cars on CN Lines

** Year-end

Source: Exhibit CN-12 (Journal miles divided by eight)

2-1-2 Roller Bearing Retrofit

Grange J. recommended, in part, that all cars, whether dangerous goods cars or not, should have roller bearings if they are located on a train carrying dangerous goods. Thirty-two percent of CNR trains currently carry dangerous commodities (107,400 D.C. carloads in 1980). Due to this, CNR contended it would have to retrofit all of its plain bearing cars in order to comply with this recommendation. Even though certain groups of plain bearing cars are in assigned service to the movement of non-dangerous goods, they could

be marshalled on a train carrying dangerous commodities according to the CNR and therefore they would also have to be retrofitted to ensure CNR's ability to comply.

CNR voluntarily has converted and plans to continue to convert a small number of its plain bearing cars to roller bearings, as shown in Table 2-10. CNR did not know, however, why CP Rail was converting substantially more cars to roller bearings.

TABLE 2-10

CNR PAST, PRESENT AND PLANNED PLAIN BEARING

| | <u>CONVERSION PROGRAMME</u> | | | | | |
|-----------|-----------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| | <u>1979</u> | <u>1980</u> | <u>1981</u> | <u>1982*</u> | <u>1983*</u> | <u>1984*</u> |
| # of cars | 75 | 325 | 238 | 250 | 250 | 250 |

* 200, 60 ton 8' door boxcars and 50, 70 ton 10' door boxcars per year.

Source: CNR response to R.T.C. request of January 26, 1981, Question 7.

The physical ability of CNR to retrofit plain bearing cars with roller bearings is limited by the capacity of its three wheel shops, their wheel presses and the normal demand for repairs. Association of American Railroads (AAR) interchange rules only permit the conversion of integral side frames for the application of roller bearings if those frames were manufactured after January 1, 1950. CNR testified that its capacity to perform such conversions is 300 car sets per year. Cars manufactured before January 1, 1950, must be retrofitted with new truck components and, subject to availability of parts, CNR's capacity to perform such retrofits is 4,000 car sets per year (about 6 % of CNR's plain bearing fleet per year).

Although it is more expensive, CNR favours retrofitting all plain bearing cars with new truck sides and new bolsters. According to CNR:

- a) 10,700 CNR cars are equipped with 5 X 9 axles or smaller for which roller bearings are not normally manufactured;
- b) CNR hot-box detectors are "less definite" with converted truck components; and
- c) wheel changeouts with converted trucks are more difficult.

Taking into account an average future car retirement rate of 2,000 cars per year, with new acquisitions of only roller bearing cars, CNR estimates that it would take slightly more than ten years to obtain a complete fleet of roller bearing equipped cars. It would therefore take ten years for CNR to be in a position to come close to being able to comply with recommendation 1 of the Grange Report at the present capacity rate of conversion and attrition.

CNR's estimates indicate that the cost to CNR of this roller bearing retrofit programme, based on a current average cost of \$13,700 per car, would be \$840 million.

Limitation of the AAR Rules

One obstacle limiting mechanical change to CNR railway cars is that CNR is a member of the Association of American Railroads (AAR), as are most railways in North America. CNR is signatory to and abides by the AAR standards, rules and specifications. CNR explained that the AAR guidelines on construction, maintenance and repair of freight cars are upheld by the railway community so as not to impede the movement of cars from one railway to another. In addition, CNR pointed out that this standardization affords railways the ability to perform acceptable repairs on a car owned by others and to obtain an agreed charge in return for that work.

No member can unilaterally change the AAR mechanical standards. Even if CNR believed that a certain change to car design would improve safety, CNR could not institute that change and still offer the modified car for interchange without AAR approval.

Interchange traffic with the United States represents about twenty-five percent of CNR's income. Interchange traffic comprises not only dangerous goods but also lumber, potash, paper, automobiles and automobile parts as well as freight of lesser volume. Impediments to this movement would have serious economic impact according to CNR.

One of CNR's general contentions, in keeping with the above, is that new regulations pertaining to car design specifications should be cast in light of the ramifications to interchange with railways beyond CTC jurisdiction. Such changes, if not agreed to by AAR, present a limitation to the export and import of freight to and from the United States. Cars owned or leased by railways under CTC jurisdiction with altered design (a design change without AAR concurrence) would not be accepted by railways beyond CTC jurisdiction. Unaltered cars, owned or leased by railways or others not under CTC jurisdiction, could not be accepted by railways under CTC jurisdiction. In this context, CNR pointed out that cars from foreign railways may not be roller bearing equipped and a general requirement of all cars on CNR lines having roller bearings could seriously affect international traffic.

Bearing Performance

CNR presented evidence comparing the "performance" of plain bearing cars to those equipped with roller bearings. One position was that there were better "economic implications" in concentrating on improving the performance of plain bearings than on retrofitting plain bearing cars with roller bearings. Although the present and planned conversion rate is less than CNR's capacity to retrofit, CNR stated that it will not voluntarily increase its present conversion rate of about 250 car sets per year.

CNR pointed out that it has made a number of technical improvements to the plain bearing journal box components and to journal oil specifications so as to improve plain bearing performance. CNR believes that conversion from plain bearing to roller bearing is not "cost-effective".

The data shown in Table 2-11 present the basis of the CNR determination of the growth in average performance of bearings as measured by million car-miles travelled per "hot-box set-out". In the last two years, this average measure has more than doubled.

CNR testified that it had not, however, kept data on car-miles travelled segregated by bearing type until 1978. The bearing performance measure could not therefore be derived for each bearing type except for the years 1978, 1979 and 1980. Table 2-12 presents this data and demonstrates the relatively fixed performance of roller bearings for the period 1978 to 1980 inclusive in contrast to the growth in plain bearing performance. CNR testified that the performance of roller bearings has "...stabilized at a fairly high standard." As well, CNR explained that roller bearings "...are getting older, the miles accumulated on them are getting greater...".

TABLE 2-11
CNR HOT BOX FREQUENCY*
BY BEARING TYPE

| <u>Year</u> | <u>Hot Box Set-Outs**</u> | | | <u>Millions of Car-Miles</u> | <u>Millions of Car-Miles Per Hot Box</u> |
|-------------|---------------------------|------------|--------------|------------------------------|--|
| | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> | <u>Total</u> | | |
| 1970 | 6 | 515 | 521 | 2,170.0 | 4.165 |
| 1971 | 10 | 422 | 432 | 2,310.8 | 5.349 |
| 1972 | 30 | 301 | 331 | 2,422.9 | 7.320 |
| 1973 | 17 | 290 | 307 | 2,325.5 | 7.575 |
| 1974 | 22 | 283 | 305 | 2,537.3 | 8.319 |
| 1975 | 26 | 291 | 317 | 2,390.8 | 7.542 |
| 1976 | 32 | 231 | 263 | 2,400.9 | 9.129 |
| 1977 | 39 | 241 | 280 | 2,384.2 | 8.515 |
| 1978 | 75 | 319 | 394 | 2,457.8 | 6.238 |
| 1979 | 83 | 219 | 302 | 2,461.9 | 8.152 |
| 1980 | 88 | 149 | 237 | 2,525.2 | 10.655 |

* Source: Exhibit CN-9

** "all hot boxes set off on-line between terminals"

TABLE 2-12

CNR HOT BOX PERFORMANCE BY BEARING TYPE

| <u>Year</u> | <u>Hot Box Set-Outs</u> | | | <u>Million Car-Miles*</u> | | | <u>Million Car-Miles Per Hot Box Set-Out</u> | |
|-------------|-------------------------|------------|--------------|---------------------------|------------|--------------|--|------------|
| | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> | <u>Total</u> | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> | <u>Total</u> | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> |
| 1978 | 75 | 319 | 394 | 1,380 | 1,085 | 2,465 | 18.4 | 3.4 |
| 1979 | 83 | 219 | 302 | 1,428 | 1,029 | 2,457 | 17.2 | 4.7 |
| 1980 | 88 | 149 | 237 | 1,522 | 1,006 | 2,528 | 17.3 | 6.7 |

* Journal miles/Hot box multiplied by Hot boxes and divided by eight
Source: Exhibit CN-1. Table #2 (Journal miles divided by eight)

Most dangerous commodity traffic is carried in tank cars as seen in Table 2-13.

TABLE 2-13

CNR DANGEROUS COMMODITY LOADINGS

BY CAR-TYPE (1980)

| <u>Car Type</u> | <u>Loads</u> | <u>%</u> |
|-----------------|----------------|--------------|
| Tank | 91,613 | 85.3 |
| Box | 7,558 | 7.1 |
| Covered Hopper | 4,297 | 4.0 |
| Container 20' | 2,341 | 2.2 |
| Container 40' | 771 | 0.7 |
| Trailer | 542 | 0.5 |
| Miscellaneous | 278 | 0.2 |
| <u>TOTAL</u> | <u>107,400</u> | <u>100.0</u> |

Source: Exhibit CN-17

The trend in number of hot box set-outs by car-type is found in Table 2-14. It shows that the major car-type realizing bearing distress is the box car and that improvement in bearing performance since 1978 has occurred for box cars (52% reduction), tank cars (47% reduction), gondolas (38%) and hoppers (30%).

TABLE 2-14

HOT BOX SET-OUT TRENDS ON CNR BY CAR-TYPE

| <u>Car Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Box | 148 | 144 | 214 | 134 | 102 |
| Gondolas | 26 | 30 | 34 | 42 | 21 |
| Hoppers | 27 | 32 | 46 | 46 | 32 |
| Flats | 35 | 40 | 58 | 50 | 61 |
| Tanks | 29 | 34 | 40 | 30 | 21 |
| TOTAL | <u>263</u> | <u>280</u> | <u>394</u> | <u>302</u> | <u>237</u> |

Source: Exhibit CN-83 (4.7)

A hot box need not result in a burnt-off journal. The trend in number of journal burn-offs by car-type is found in Table 2-15.

TABLE 2-15

JOURNAL BURN-OFF TRENDS ON CNR BY CAR-TYPE

| <u>Car Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Box | 22 | 18 | 34 | 29 | 13 |
| Gondolas | 5 | 9 | 6 | 10 | 4 |
| Hoppers | 2 | 5 | 9 | 8 | 3 |
| Flats | 5 | 3 | 6 | 9 | 5 |
| Tanks | 5 | 4 | 6 | 5 | 0 |
| TOTAL | <u>39</u> | <u>39</u> | <u>61</u> | <u>61</u> | <u>25</u> |

Source: Exhibit CN-83 (4.8)

CNR defines "hot box set-out" as a hot box occurring and set-out on-line. Hot boxes are, however, found in terminals on incoming trains as well. CNR provided information on terminal hot boxes for the last half of 1979 and for 1980 by bearing type.

TABLE 2-16

HOT BOXES DETECTED IN CNR TERMINALS

| | <u>1979*</u> | <u>1980</u> |
|---------------|--------------|-------------|
| Hot Box P/B | 94 | 133 |
| Hot Box R/B | 14 | 45 |
| Hot Box Total | <u>108</u> | <u>178</u> |

* last half of 1979

Source: Exhibit CN-22

From this and previous evidence, a new perspective on the performance of bearings can be formed for 1980, as illustrated below.

TABLE 2-17

CNR HOT BOX SET-OUT DATA

(1980)

| | <u>On-Line Hot Box Set-Outs</u> | <u>Terminal Set-Outs</u> | <u>Total</u> | <u>Million Car-Miles</u> | <u>Million Car-Miles Per Hot Box</u> |
|-------|-------------------------------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--|
| P/B | 149 | 133 | 282 | 1,006 | 3.6 |
| R/B | 88 | 45 | 133 | 1,522 | 11.4 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| TOTAL | 237 | 178 | 415 | 2,528 | 6.1 |

Note: Only one burnt-off journal occurred in 1980 at a terminal.

Source: Tables 2-12 and 2-16 above

CNR also provided data shown in Table 2-18 pertaining to the number of journal burn-offs. The variation in number and rate of burn-offs is apparent.

TABLE 2-18

CNR JOURNAL BURN-OFF FREQUENCY

| <u>Year</u> | <u>Millions of Car-Miles*</u> | <u>Number of Journal Burn-Offs</u> | <u>Millions of Car-Miles Per* Burn-Off Journals</u> |
|-------------|-----------------------------------|--|---|
| 1970 | 2,170.0 | 67 | 32.4 |
| 1971 | 2,310.8 | 62 | 37.3 |
| 1972 | 2,422.9 | 52 | 46.6 |
| 1973 | 2,325.5 | 30 | 77.5 |
| 1974 | 2,537.3 | 37 | 68.6 |
| 1975 | 2,390.8 | 50 | 47.8 |
| 1976 | 2,400.0 | 39 | 61.6 |
| 1977 | 2,384.2 | 39 | 61.1 |
| 1978 | 2,457.8 | 61 | 40.3 |
| 1979 | 2,461.9 | 61 | 40.4 |
| 1980 | 2,525.2 | 25 | 101.0 |

* Car miles per Hot box multiplied by Hot boxes

Source: Exhibit CN-9

In addition, the trend in bearing performance in terms of million car-miles per burnt-off journal was provided for years 1978 to 1980 inclusive by bearing type and is shown below.

TABLE 2-19
CNR JOURNAL BURN-OFF FREQUENCY
BY BEARING TYPE

| <u>Year</u> | <u>Million Car-Miles*</u> | | | <u>Journal Burn-Off</u> | | | <u>Million Car-Miles Per Journal Burn-Off</u> | |
|-------------|---------------------------|------------|--------------|-------------------------|------------|--------------|---|------------|
| | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> | <u>Total</u> | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> | <u>Total</u> | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> |
| 1978 | 1,380 | 1,085 | 2,465 | 10 | 51 | 61 | 138 | 21 |
| 1979 | 1,428 | 1,029 | 2,457 | 14 | 47 | 61 | 102 | 22 |
| 1980 | 1,522 | 1,006 | 2,528 | 11 | 14 | 25 | 128 | 72 |

* Journal miles per Hot box multiplied by Hot boxes and divided by eight

Source: Exhibit CN-1, Table #2

The trend in the number of journal burn-offs per hot box set-out has fluctuated since 1970 as seen in Table 2-20, thereby demonstrating a variation in the ability to detect hot boxes before journal burn-off.

TABLE 2-20
CNR RATIO OF HOT BOXES PER JOURNAL BURN-OFF

| <u>Year</u> | (1) <u>Hot Box Set-Outs</u> | (2) <u>Journal Burn-Offs</u> | (1)/(2) <u>Ratio</u> |
|-------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 1970 | 521 | 67 | 7.78 |
| 1971 | 432 | 62 | 6.97 |
| 1972 | 331 | 52 | 6.37 |
| 1973 | 307 | 30 | 10.23 |
| 1974 | 305 | 37 | 8.24 |
| 1975 | 317 | 50 | 6.34 |
| 1976 | 263 | 39 | 6.74 |
| 1977 | 280 | 39 | 7.18 |
| 1978 | 394 | 61 | 6.46 |
| 1979 | 302 | 61 | 4.95 |
| 1980 | 237 | 25 | 9.48 |

Source: As for Tables 2-11 and 2-18.

TABLE 2-21

CNR RATIO OF HOT BOXES PER JOURNAL BURN-OFFS BY BEARING TYPE

| <u>Year</u> | <u>Hot Box Set-Outs</u> | | <u>Journal Burn-Offs</u> | | <u>Ratio</u> | |
|-------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------|--------------|------------|
| | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> |
| 1978 | 75 | 319 | 10 | 51 | 7.50 | 6.25 |
| 1979 | 83 | 219 | 14 | 47 | 5.93 | 4.66 |
| 1980 | 88 | 149 | 11 | 14 | 8.00 | 10.64 |

Source: As for Tables 2-12 and 2-19.

There have been a decreasing number of accidents involving tank car rupture on CNR; only one since 1976 involved a bearing failure, as seen in Table 2-22.

TABLE 2-22

TRENDS IN CNR ACCIDENTS WITH TANK CAR RUPTURES

| | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| # of cars punctured | 17 | 27 | 16 | 13 | 5 |
| # of cars with Bearing failure | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Type of Bearing | - | - | - | R/B* | - |

* tank car of Bunker "C" Oil.

Source: Exhibit CN-26

CNR concluded that with regard to bearing performance:

- a) "incidence of hot boxes and burnt-off journals.....has steadily improved";
- b) this improvement is "particularly true in respect of cars equipped with plain bearings";
- c) improvements in plain bearing performance was due to technical modifications to the journal box components (journal stops, journal finishes, improved journal oil specifications) and increased emphasis on training;
- d) reduction in hot boxes and burn-offs is associated with CNR's hot box detector installation program;
- e) train crews and maintenance of way crews have been requested to take a greater interest in journals and this has assisted in increasing bearing performance; and
- f) it is easier for maintenance and inspection forces to prevent plain bearing hot boxes than roller bearing hot boxes.

Of the 26 burnt-off journals occurring in 1980: 2 did not result in a derailment; 15 only involved the derailment of one car; and 9 involved the derailment of more than one car. Of the 455 derailments in 1980, 24 or 5.3 percent were caused by a burnt-off journal.

CNR claimed that reduction in risk is related to the decrease in the number of hot boxes and burnt-off journals. CNR considered that the potential risk reduction arising from the number of roller bearing retrofits required to comply with recommendation 1 should be measured in the same way. As recommendation 1 pertains to dangerous commodity trains, CNR presented data on number of burnt-off journals occurring on trains carrying dangerous commodities that resulted in a commodity release. For the years 1978 to 1980 inclusive, only one such incident occurred on CNR's system.

CNR concluded that "because the incidence of hot boxes and burnt-off journals on trains transporting dangerous goods is so small, the potential risk reduction as the result of a roller bearing retrofit programme appears insignificant."

CNR referred to a conclusion of an inter-industry task force on rail transportation of hazardous material as well, made up of "top executives representing Chemical Manufacturers, the Association of American Railroads, the Chlorine Institute, the Compressed Gas Association, the National Liquefied Petroleum Gas Association, the Fertilizer Institute, and rail car manufacturers."

"After an extensive consideration, the SubCommittee concluded that the complete conversion of the U.S. Rail fleet to roller bearing would be an extremely costly item which would not be cost effective.

Proper attention to the care of journal bearings would result in significant improvement in performance."

CNR claimed that their "...dramatic improvement in performance of plain bearing equipped cars on their lines is in keeping with the findings of the Task Force". CNR explained that the Task Force conclusion was reached primarily because more roller bearings would not significantly reduce derailments due to burnt-off journals and therefore the retrofit cost of \$840 million would not produce a net positive economic benefit.

With regard to railway efficiency and service, CNR estimated that the retrofit of its plain bearing cars with roller bearings would not reduce terminal time or increase efficiency. The railway, however, pointed out that "...any decision pertaining to equipping cars with roller bearings has the potential to seriously affect transportation from the United States to Canada and make interchange of trains impossible.". CNR handled D.C. exports of 24,200 carloads and imports of 2,500 carloads in 1980.

2-1-3 Tank Car Retrofit

Grange J., in part, recommended that on trains carrying dangerous goods of any kind: a) all tank cars should have double shelf couplers; b) all 112 and 114 tank cars should have head shields and thermal protection; and c) all 111 and 114 tank cars which have bottom fittings should have bottom fitting protection.

Double Shelf Couplers

CNR testified that the double shelf coupler is equipment designed to eliminate the overriding of couplers and the possibility of the piercing of a tank car by the coupler of an adjacent car. CNR supports its use on tank cars with one exception. It feels that double shelf couplers serve "...no real value for a car (tank car) transporting...liquids not classified as dangerous". No tank cars which move dangerous commodities are owned or leased by CNR. CNR does, however, own 393 tank cars which are in railway work service and which do not carry dangerous goods (they can carry diesel fuel, lubricating oil and water, for example).

CNR pointed out that double shelf coupler installation on tank cars is already underway according to various directions from CTC, AAR, FRA and DOT with deadlines for complete installations as follows:

- a) all tank cars built or rebuilt after December 31, 1979;
- b) all 112 and 114 tank cars by December 31, 1980;
- c) all 105 tank cars built new by February 28, 1981;
- d) all existing 105 tank cars by February 28, 1982; and
- e) all other tank cars by February 28, 1985.

CNR can retrofit tank cars with double shelf couplers at the rate of 50 cars per day, depending on the availability of material, at a current cost of \$1,458 per car. CNR currently has only 30 double shelf couplers in inventory. CNR was unable to assess the economic implication to the shipper-owners of tank cars requiring retrofit, but did estimate the implication to CNR, if it were required to retrofit its work service tank cars, at \$572,994. CNR also considered that the implementation of this recommendation would not reduce efficiency or service on its system.

Head Shields and Thermal Protection

Specification 112 and 114 tank cars include "...stub sill insulated and presently uninsulated pressure tank cars used for the transportation of L.P.G.'s, anhydrous ammonia, vinyl chloride, etc. (not chlorine or sulphur dioxide)."

It was CNR's understanding that 95% of the cars (112 & 114 tank cars) are so equipped as of April 15 (1981) and that all such cars will be retrofitted with head shields and thermal protection by June 30, 1981, in accordance with existing CTC regulations.

Bottom Fitting Protection

Apart from 114 tank cars described above, 111 tank cars include "...non-pressure cars, insulated and uninsulated, with and without bottom fittings, used to transport a wide range of materials such as gasoline and caustic soda (but not chlorine, sulphur dioxide, anhydrous ammonia, L.P.G.'s or such)."

CNR pointed out that, under existing regulations, bottom fitting protection is required on:

- a) all DOT specification tank cars built after December 31, 1977; (note: internal or submerged type valves do not require bottom fitting protection); and
- b) all DOT specification 114 tank cars by December 31, 1984.

Specifically, with regard to 111 tank cars (built before 1977), CNR argued that bottom fitting protection should only be required for those tank cars which carry dangerous goods.

CNR has no experience in, or approved facilities for, performing bottom fitting retrofits.

CNR supports this retrofit recommendation in that it has now been confirmed that if the retrofit has been properly engineered and applied, the potential of shell failure is for the most part eliminated. There would be no reduction in efficiency on CNR related to implementation of a bottom fitting retrofit programme. CNR does not own or lease 111 or 114 tank cars.

2-1-4 Conclusions on Grange Recommendation 1

CNR concluded the following with regard to the recommendation on equipment retrofit.

- a) "A requirement to have all cars in trains handling dangerous commodities equipped with roller bearings is prohibitively expensive, with a minimal risk reduction related to only one derailment caused by a burnt journal over the past three years" and the "...extension of such regulations to International traffic is unrealistic."
- b) The implementation of tank car retrofits found in recommendation 1 "...is either unnecessary due to existing regulation, or impractical in relation to cost effectiveness."

2-2 Hot Box Detectors

For their system, CNR described a hot box detector (HBD) as a track-side monitoring device which measures the difference between the temperature of the underside of a passing railway car and the outside surface of the journal boxes of that car. The HBD is located on the outside of each rail in a housing which also contains the electronics to process the heat information and transmit the data to a central dispatching point.

At the central location, the data is received and relayed to a two channel pen graph recorder chart. The chart depicts pen deflections for each journal on the train in sequence and in proportion to the aforementioned temperature differential. At any one location there could be as many as ten or eleven such readouts, however, the chance of two or more being activated at the same time is very slim.

As soon as a train first passes an HBD, an alarm is sounded to notify the dispatcher or operator of that event and that the HBD tape requires interpretation. The interpretation of the tape is a "judgemental process" involving the observation of the pen deflections for abnormally large deflections. The evaluator must, through experience, compensate for prevailing weather (eg. blowing snow reduces the amplitude of the heat pulse) and for the fact that roller bearings yield a heat pulse three times that of plain bearings. The tape interpreter works to a minimum temperature criterion above which the train crew is notified by radio to stop the train and conduct a ground inspection on the suspect car (note: CNR testified that there are no radio blind spots to limit radio communication between the dispatcher and the train crew on mainlines). The interpreter of the tape may also issue a warning to the train even if the temperature differential is less than the minimum criterion, if an increasing trend in temperature of a particular journal is seen from one HBD to the next.

Hot boxes can occasionally occur without being detected by HBD, particularly during power failures or heavy electrical storms or in snow interference conditions. HBD do not provide effective readings at train speeds less than 10 m.p.h. Vandalism is not a significant difficulty. On the other hand, tape readouts may falsely indicate an alarm, causing the train to be stopped but resulting in an inability of the crew to verify the hot box. CNR's experience is that there are four false alarms (or "false stops") to every verified hot box. False stops "...are necessary...to catch all the hot boxes." The HBD can also pick-up heat from "sticky brakes". There has been only one incident in the last four to five years when an operator failed to stop a train which had a hot box identified by an HBD.

In general, CNR stated that its philosophy of hot box detection is different from that of CPR. CPR employs a fully mechanized, wayside detector read-out and therefore there is no trained human interface between the detector results and the crew such as is the case in CNR's system. "CN Rail's experience, indicates an efficient detection and operation cannot be based on so simple an analysis." "We find this system (the CN system) preferable because the operator brings to the evaluation a skill and judgement not available on an automatic response basis".

2-2-1 Hot Box Detector Status

On December 30, 1980, CNR had 187 HBD in service which "span all...mainline routes" on its system. In the next four years, CNR plans voluntarily to install an additional 45 HBD on secondary mainline routes for a total of 232. The future rate of installation, according to CNR, reflects "...the financial investment annually that is appropriate to our net and relates to the need." "...we do have limits on the amount of money that is

available to us...we have an obligation to make profits. From those profits we put money back into the plan...There is not a bottomless pit...they must spend that money in the most economical way they can."

Between 1962 and 1967, CNR tested a number of HBD and chose the Servo Corporation track-side mounted model 7707. CNR commenced installation in 1967 without a cost-benefit study of that decision. CNR also commented, however, that before a decision was made to install an HBD in a particular location, where hot box occurrence was high, the quality of car inspection at local terminals was the first of many factors that were evaluated. There are now 79 of this early model 7707 installed and 108 of the improved models 8808 and 8909 which are similar and rail mounted but with solid state circuitry making them superior to 7707 models. CNR plans to increase the number of HBD from the present 187 to 232 by 1984.

Since 1967, CNR and their suppliers have improved detector performance and reliability as outlined by CNR below:

- "a) The development of rail mounted scanners to replace ballast mounted units which had proved difficult to keep in proper physical alignment.
- b) The introduction of carrier monitor lights on the office recorders to indicate field detector power failure or transmission path interruption.
- c) The development of small air blowers designed to keep snow, swirling around a train, from entering the scanner and obliterating the heat signal.
- d) The introduction of solid state devices (transistors and integrated circuits) to replace vacuum tubes.
- e) The introduction of "sun-filters" on the scanner lenses to reduce the effect of extraneous sunlight.
- f) The development of germanium lenses to replace arsenic trisulphide lenses. The new lenses improve the heat signal to noise ratio and give better low temperature performance.
- g) The development of a digital processor and transmission system which improves the transmitted data fidelity."

CNR is now investigating the possibility of improving the scanner heads by circuit and optical changes or by utilizing alternate infrared detector elements. The ability to differentiate between roller and plain bearings is being added by adjustments to the digital processor and transmission system. The development of a hot box detector computer analyzer system has been held in abeyance until data quality and reliability can be improved to a point where statistical techniques offer an enhancement to manual chart reading. It is likely that improved scanner heads coupled with digital

processing and transmission systems will provide the data improvement required. To date, CNR stated that tests show that computer evaluation is not equivalent to operator evaluation. However, CNR stated that it believes computer evaluation will eventually replace the operator.

CNR is also investigating the problem of swirling snow reducing the effectiveness of the scanner's optical path. A test car has been equipped with calibrated hot plates to measure the exact degradation of heat signals and is being used to evaluate the effectiveness of various techniques in reducing the problem.

CNR has given some consideration to "on-train" hot-box detectors but suggested that there would be a "gigantic problem in logistics to ensure that at any point in time all those sensing devices are in actual fact operating up to 100 percent capability." There would be interchange difficulties with such a system and CNR felt that on-train devices are not available with reliability or at a reasonable price or operating and maintenance cost. CNR is not against the principle of on-board detectors, however.

The location of HBD in operation on CNR is found in Table 2-23.

TABLE 2-23

CURRENT HBD LOCATION ON CNR

(as of December 31/1980)

| Subdivision | Mileage | Subdivision | Mileage |
|---------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| <u>Atlantic Region</u> | | <u>St. Lawrence</u> | |
| Sydney | 10.8 | Montmagny | 25.0 |
| | 42.8 | | 48.4 |
| | 77.5 | | 73.5 |
| Hopewell | 23.6 | Drummondville | 95.0 |
| | 61.7 | | 25.7 |
| | 89.5 | | 43.8 |
| Springhill | 12.1 | St-Hyacinthe | 69.3 |
| | 36.0 | | 95.7 |
| | 71.5 | | 117.2 |
| | 108.0 | | 51.4 (2) |
| Napadogan | 5.0* | Alexandria | 15.5* |
| | 33.4* | | 41.5* |
| | 58.7* | Kingston | 29.2" (2) |
| | 91.5* | | |
| | 120.4* | | |
| Pelletier | 152.5* | Total | 15 |
| | 187.0* | | |
| | 23.4 | | |
| | 50.7 | | |
| | 69.6 | | |
| Total | <u>20</u> | | |
| <u>Great Lakes Region</u> | | | |
| Kingston | 54.0*(2) | Halton | 36.6 |
| | 81.0*(2) | | |
| | 110.6*(2) | Bala | 31.2 |
| | 138.2*(2) | | 60.0 |
| | 163.3*(2) | | 78.5 |
| | 190.1*(2) | | 125.5 |
| | 209.0*(2) | | 166.3 |
| | 237.0*(2) | | 187.5 |
| | 258.6*(2) | | 210.0 |
| | 278.5*(2) | | 254.4 |
| | 305.0 (2) | | |
| | | Ruel | 25.1 |
| | | | |

Table 2-23 (continued)

| Subdivision | Mileage | Subdivision | Mileage |
|------------------------------------|-----------------|------------------------|--------------|
| <u>Great Lakes Region (Cont'd)</u> | | | |
| Alderdale | 22.5 | Ruel (cont'd) | 55.3 |
| | 48.5 | | 92.0 |
| | 74.3 | | 121.6 |
| | 99.0 | | 152.8 |
| | 125.3 | | 179.7 |
| | | | 209.1 |
| Oakville | 27.7 (2) | | 236.1 |
| | | | 268.4 |
| Dundas | 15.8 (2) | | |
| | 40.0 (2) | Caramat | 28.5 |
| | | | 57.4 |
| Strathroy | 6.7 (2) | | 88.5 |
| | 30.7*(2) | | 118.5 |
| Cayuga | 26.2 | | 150.7 |
| | | | 178.6 |
| Grimsby | <u>18.9 (2)</u> | | <u>209.0</u> |
| | | Total | 65 |
| <u>Prairie Region</u> | | <u>Mountain Region</u> | |
| Allanwater | 34.9 | Wainwright | 26.4* |
| | 59.7 | | 55.3* |
| | 83.4 | | 79.0 |
| | 112.9 | | 103.1* |
| | | | 132.6 |
| Redditt | 23.5 | | 161.8 |
| | 48.5 | | 191.6* |
| | 71.6 | | 221.1* |
| | 102.9 | | 246.1 |
| | 133.9 | | |
| | 162.2 | Edson | 23.8 |
| | 193.0 | | 46.7* |
| | 223.1 | | 70.0 |
| | | | 92.3* |
| Sprague | 22.0 | | 116.3 |
| | 48.0 | | 143.9 |
| | 71.4 | | 173.7* |
| | 97.0 | | 192.0 |
| | 120.7 | | 212.4* |

TABLE 2-23 (continued)

| <u>Prairie Region (cont'd)</u> | | <u>Mountain Region (cont'd)</u> | |
|--------------------------------|-----------|---------------------------------|-------------|
| Subdivision | Mileage | Subdivision | Mileage |
| Fort Frances | 27.9 | Albreda | 29.1* |
| | 47.9 | | 55.2 |
| | 69.6 | | 75.1* |
| | 96.4 | | 96.0* |
| | 120.6 | | 120.2 |
| Rivers | 20.4 (2) | Clearwater | 28.2* |
| | 45.9 (2) | | 50.2 |
| | 74.5 | | 71.1* |
| | 103.1* | | 107.4* |
| | 127.6* | Ashcroft | 28.2* |
| | 152.4* | | 50.6 |
| | 177.0*(2) | | 71.1* |
| | 196.0* | | 97.6* |
| | 222.8* | Yale | 13.8* |
| | 242.3* | | 39.8 |
| | 261.2* | | |
| Watrous | 21.1* | Manning | 58.2* |
| | 47.4* | | 84.9* |
| | 71.2 | | |
| | 93.2* | | 43.4* |
| | 121.9* | | 76.0* |
| | 147.5* | | 137.1* |
| | 178.3* | Meander River | 233.3* |
| | 201.9* | | 294.3* |
| | 224.6* | | 350.4* |
| | | | |
| | | | |
| <u>Total</u> | <u>49</u> | <u>Pine Point</u> | <u>9.7*</u> |
| | | Total | 42 |

* Servo Model 7707. Others are Servo Models 8808 or 8909

Source: CNR response to R.T.C. request of January 26, 191, Exhibit No. 5.

The additional 45 HBD are to be installed according to the schedule and locations found in Table 2-24.

TABLE 2-24

| <u>1981 Plan</u> | | | <u>SCHEDULE AND LOCATION OF FUTURE CNR HBD</u> | | |
|--------------------|-----------------------|----------------|--|-----------------------|----------------|
| <u>Subdivision</u> | <u># of detectors</u> | <u>Mileage</u> | <u>Subdivision</u> | <u># of detectors</u> | <u>Mileage</u> |
| Joliette | 3 | 69.7 | **Gladstone | 4 | 15.5 |
| | | 92.7 | | | 43.9 |
| | | 118.1 | | | 74.5 |
| Dundas | 2 | 67.1 | | | 101.9 |
| | | 67.1 | **Togo | 4 | 18.0 |
| *Bala | 1 | 103.9 | | | 47.5 |
| *Kashabowie | 4 | 30.4 | | | 76.9 |
| | | 30.4 | | | 105.9 |
| | | 64.2 | | | |
| | | 94.3 | | | |
| | | | Total 1981 | <u>18</u> | |

* Carryover from 1980 program.

** Mileages are tentative

1982 Plan

| <u>Subdivision</u> | <u># of detectors</u> | <u>Mileage</u> | <u>Subdivision</u> | <u># of detectors</u> | <u>Mileage</u> |
|--------------------|-----------------------|----------------|--------------------|-----------------------|----------------|
| Bedford | 2 | 29.0 | Caramat | 1 | 236.0 |
| | | 52.0 | Allanwater | 1 | 16.8 |
| Beachburg | 5 | 33.0 | Kashabowie | 1 | 118.0 |
| | | 64.0 | | | |
| | | 93.0 | Total 1982 | <u>10</u> | |
| | | 123.0 | | | |
| | | 154.0 | | | |

Note: Mileages are tentative

1983 Plan

1984 Plan

| <u>Subdivision</u> | <u># of detectors</u> | <u>Mileage</u> | <u>Subdivision</u> | <u># of detectors</u> | <u>Mileage</u> |
|--------------------|-----------------------|----------------|--------------------|-----------------------|----------------|
| Tete Jaune | 2 | 26.2 | Nechako | 4 | 25.0 |
| | | 42.8 | | | 50.0 |
| Fraser | 6 | 2.8 | | | 75.0 |
| | | 26.3 | | | 100.0 |
| | | 55.0 | Telkwa | 5 | 10.0 |
| | | 75.5 | | | 35.0 |
| | | 100.5 | | | 60.0 |
| | | 124.5 | | | 85.0 |
| | | | | | 110.0 |
| | | | | | |
| Total 1983 | <u>8</u> | | Total 1984 | <u>9</u> | |

Note: Mileages are tentative.

Source: CN response to RTC request of January 26, 1981, Exhibit No. 6.

2-2-2 HBD Spacing Criteria

The criteria used by CNR in selecting sites for hot box and dragging equipment detectors were stated to be as follows:

- "1. Past experience, plus the evaluation of statistics on hot boxes and burned-off journals, supplemented by simulated hot box tests led to the conclusion that a 25-30 mile spacing is adequate to detect a hot box and bring the movement safely to a stop before a burn-off would occur.

The 5-year history of hot box occurrences by subdivision is established and the hot boxes per mile for each subdivision is determined. The subdivisions are ranked in decreasing order of occurrence and a program of installation then begun. This priority list is updated and re-ranked annually on the basis of the most recent 5 year's experience.

2. Install about thirty minutes running time from originating terminal or yard.
3. Install twenty-five to thirty miles apart.
4. Install away from areas accessible to the public and crossings to avoid tampering.
5. Install in the area of a siding to permit set-off upon notification of a hot box.
6. Install not less than one-quarter of one mile from switches.
7. Install where minimum braking will occur.
8. Install where train speeds are known to be between ten and eighty miles per hour.
9. Install away from steep grades.
10. Install on tangent track at least one-half of one mile from any curve.
11. Install where roadbed is firm."

CNR testified that with regard to their hot box detector program "...the prime priority is the descending level of derailments related to burnt journals". Dangerous commodity traffic levels are not a factor in the installation program.

CNR provided the results of a recent survey of 13 Class I North American Railroads among which there were only three railways (ConRail, C&O, Seaboard Coastline) with a shorter recommended spacing than CNR's Standard of 25 to 30 miles.

TABLE 2-25

RECOMMENDED HBD SPACING

| <u>U.S. Carrier</u> | <u>Recommended Spacing (miles)</u> |
|-----------------------------|--|
| Illinois Central Gulf | 35 |
| Louisville & Nashville | 25 - 35 |
| Conrail | 20 |
| Missouri Pacific | 30 |
| Southern Pacific | 30 - 35 |
| Burlington Northern | 23 - 27 |
| Chesapeake & Ohio | 22 |
| Atcheson, Topeka & Santa Fe | 30 |
| Chicago, North Western | 30 - 60 |
| Seaboard Coastline | 20 - 25 |
| Southern | 25 - 30 |
| Union Pacific | 23 - 30 |
| Norfolk & Western | 25 - 30 |

Source: Exhibit CN-1

CNR interpreted Grange J.'s recommendation to mean that HBD spacing should be 20 miles in areas about built up areas. In this context, CNR pointed out the difficulty of compliance because of the previously set standard of 25 to 30 miles. Implementation, as interpreted by CNR, would involve relocating many existing installations as well as installing new HBD. Due to the aforementioned physical and technical restrictions, CNR pointed out that it is not always possible to locate HBD in a "...theoretically correct site."

Based on the criteria that "...no train would travel more than 20 miles to or through the communities involved without passing a hot box detector...", CNR identified the need to relocate 103 existing HBD and to install 78 new HBD. The cost would be \$21 million according to CNR estimates. CNR submitted that this level of expenditure would be more cost effective if used for the expansion of existing detector systems to non-protected routes, and for the improvement of existing detectors.

Trends in the frequency of on-line hot box detection are found in Table 2-26 which shows that roughly 70-80 percent of these detections are on hot box detector territory.

TABLE 2-26

CNR ON-LINE HOT BOX DETECTION TRENDS

| | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (1) On HBD territory | 191 | 208 | 280 | 224 | 187 |
| (2) On non-HBD territory | 72 | 72 | 114 | 78 | 50 |
| (3) System Total | <u>263</u> | <u>280</u> | <u>394</u> | <u>302</u> | <u>237</u> |
| % on HBD territory (1÷3) | 72.6 | 74.3 | 71.1 | 74.2 | 78.9 |

Source: Exhibit CN-83 (1.1, 1.2)

Table 2-27 shows trends in on-line burnt-off journal frequency and demonstrates that less than 50 percent are on hot box detector territory.

TABLE 2-27

CNR ON-LINE BURNT-OFF JOURNAL TRENDS

| | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (1) On HBD territory | 18 | 18 | 30 | 28 | 11 |
| (2) On non-HBD territory | 21 | 21 | 31 | 33 | 14 |
| % on HBD territory (1÷3) | 46.2 | 46.2 | 49.2 | 45.9 | 44.0 |

Source: Exhibit CN-83 (2.1, 2.2)

Table 2-28 demonstrates that there are fewer burn-offs per hot box detection on hot box detector territory than in non-hot box detector territory.

TABLE 2-28

CNR ON-LINE HOT BOX DETECTIONS PER BURNT-OFF JOURNAL TRENDS

(derived from the two immediately previous tables)

| | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| On HBD territory | 10.61 | 11.56 | 9.33 | 8.00 | 17.00 |
| On non-HBD territory | 3.43 | 3.43 | 3.68 | 2.36 | 3.57 |
| System Total | 6.74 | 7.18 | 6.46 | 4.95 | 9.48 |

Trends in hot box detection and burnt-off journals by bearing type follow in Tables 2-29, 2-30 and 2-31.

Table 2-29 shows that the percentage of roller bearing hot box detections are increasing relative to plain bearing hot box detections.

TABLE 2-29

CNR ON-LINE HOT BOX DETECTION TRENDS

BY BEARING TYPE

| <u>Bearing Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (1) roller bearing | 31 | 39 | 75 | 80 | 88 |
| (2) plain bearing | 232 | 241 | 319 | 222 | 149 |
| (3) Total | 263 | 280 | 394 | 302 | 237 |
| % R/B (1÷3) | 11.8 | 16.2 | 19.0 | 26.5 | 37.1 |
| % R/B Cars in Fleet | 31.2 | 33.5 | 35.0 | 37.5 | 39.7 |

Source: Exhibit CN-83 (1.1, 1.2)

Table 2-30 shows that the percentage of roller bearing burn-offs relative to plain bearing burn-offs is increasing.

TABLE 2-30

CNR ON-LINE BURNT-OFF JOURNAL TRENDS

| <u>Bearing Type</u> | <u>BY BEARING TYPE</u> | | | | |
|---------------------|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
| (1) roller bearing | 2 | 7 | 10 | 14 | 11 |
| (2) plain bearing | 37 | 32 | 51 | 47 | 14 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| (3) Total | 39 | 39 | 61 | 61 | 25 |
| % R/B (1÷3) | 4.1 | 18.0 | 16.4 | 23.0 | 44.0 |
| % R/B Cars in Fleet | 31.2 | 33.5 | 35.0 | N/A | 39.7 |

Source: Exhibit CN-83 (2.1, 2.2)

Table 2-31 shows that prior to 1980 there were relatively fewer roller bearing than plain bearing burn-offs per hot box, however, in 1980 there were fewer plain bearing than roller bearing burn-offs per hot box.

TABLE 2-31

CNR ON-LINE HOT BOX DETECTIONS PER BURNT-OFF JOURNAL TRENDS

BY BEARING TYPE

(derived from the two immediately previous tables)

| <u>Bearing Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| roller bearing | 15.50 | 5.57 | 7.50 | 5.71 | 8.00 |
| plain bearing | 6.27 | 7.53 | 6.25 | 4.72 | 10.64 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| System Total | 6.74 | 7.18 | 6.46 | 4.95 | 9.48 |

Trends in hot box detections by HBD, train crew and others are found in Tables 2-32, 2-33 and 2-34.

Table 2-32 shows that the percentage of all hot box occurrences detected by hot box detectors has increased.

TABLE 2-32

CNR TRENDS IN HOT BOX DETECTIONS BY SOURCE OF DETECTION

(SYSTEM)

| <u>Detection Source</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (1) HBD | 122 | 154 | 212 | 176 | 141 |
| (2) Train crew | 87 | 86 | 143 | 94 | 65 |
| (3) other employees | 28 | 27 | 29 | 20 | 18 |
| (4) others | 26 | 13 | 10 | 12 | 13 |
| <hr/> | | | | | |
| (5) Total | 263 | 280 | 394 | 302 | 237 |
| % HBD (1÷5) | 46.4 | 55.0 | 53.8 | 58.3 | 59.5 |
| % train crew (2÷5) | 33.1 | 30.7 | 36.3 | 31.1 | 27.4 |

Source: Exhibit CN-83 (1.1, 1.2)

The percentage of hot box detections by hot box detectors on hot box detector territory has increased up to 1979 and dropped in 1980, as shown in Table 2-33.

TABLE 2-33

CNR TRENDS IN HOT BOX DETECTIONS BY SOURCE OF DETECTION

ON HOT BOX DETECTOR TERRITORY

| <u>Detection Source</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (1) HBD | 122 | 154 | 212 | 176 | 141 |
| (2) train crew | 38 | 38 | 54 | 38 | 30 |
| (3) other employees | 17 | 12 | 11 | 7 | 12 |
| (4) others | 14 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| <hr/> | | | | | |
| (5) Total | 191 | 208 | 280 | 224 | 187 |
| % of detections by HBD (1÷5) | 63.9 | 74.0 | 75.7 | 78.6 | 75.4 |

Source: Exhibit CN-83 (1.1, 1.2)

According to Table 2-34 there is no apparent trend in the number of hot box detections on non-hot box detector territory.

TABLE 2-34

CNR TRENDS IN HOT BOX DETECTIONS BY SOURCE OF DETECTION

ON NON-HOT BOX DETECTOR TERRITORY

| <u>Detection Source</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (1) HBD | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (2) train crew | 49 | 48 | 89 | 56 | 35 |
| (3) other employees | 11 | 15 | 18 | 13 | 6 |
| (4) others | 12 | 9 | 7 | 9 | 9 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| (5) Total | 72 | 72 | 114 | 78 | 50 |
| % train crew (2÷5) | 68.1 | 66.7 | 78.1 | 71.8 | 70.0 |

Source: Exhibit CN-83 (1.1, 1.2)

Trends in the detection of hot boxes by bearing type on hot box detector territory by detection source follow:

TABLE 2-35

CNR ON-LINE HOT BOX DETECTION TRENDS BY BEARING TYPE

AND DETECTION SOURCE ON HOT BOX DETECTOR TERRITORY

| <u>Detection Source</u> | <u>Bearing Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|-------------------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| HBD | R/B | 21 | 27 | 54 | 62 | 57 |
| | P/B | 101 | 127 | 158 | 114 | 84 |
| | | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| | Total | 122 | 154 | 212 | 176 | 141 |
| | % R/B | 17.2 | 17.5 | 25.5 | 35.2 | 40.4 |
| Train crew | R/B | 6 | 6 | 13 | 9 | 11 |
| | P/B | 32 | 32 | 41 | 29 | 19 |
| | | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| | Total | 38 | 38 | 54 | 38 | 30 |
| | % R/B | 15.8 | 15.8 | 24.1 | 23.7 | 36.7 |
| Other | R/B | 0 | 2 | 3 | 2 | 9 |
| | P/B | 31 | 14 | 11 | 8 | 7 |
| | | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| | Total | 31 | 16 | 14 | 10 | 16 |
| | % R/B | 0.0 | 12.5 | 21.4 | 20.0 | 56.3 |
| Total | R/B | 27 | 35 | 70 | 73 | 77 |
| | P/B | 164 | 173 | 210 | 151 | 110 |
| | | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| | Total | 191 | 208 | 280 | 224 | 187 |
| | % R/B | 14.1 | 16.8 | 25.0 | 32.6 | 41.2 |

Source: Exhibit CN-83 (1.1, 1.2)

Trends in the detection of hot boxes by bearing type on non-hot box detector territory by detection source follows:

TABLE 2-36

CNR ON-LINE HOT BOX DETECTION TRENDS BY BEARING TYPE

AND DETECTION SOURCE ON NON-HOT BOX DETECTOR TERRITORY

| <u>Detection Source</u> | <u>Bearing Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|-------------------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Train crew | R/B | 1 | 4 | 3 | 4 | 9 |
| | P/B | 48 | 44 | 86 | 52 | 26 |
| | Total | <u>49</u> | <u>48</u> | <u>89</u> | <u>56</u> | <u>35</u> |
| | % R/B | 2.0 | 8.3 | 3.4 | 7.1 | 25.7 |
| | | | | | | |
| Other | R/B | 3 | 0 | 2 | 3 | 2 |
| | P/B | 20 | 24 | 23 | 19 | 13 |
| | Total | <u>23</u> | <u>24</u> | <u>25</u> | <u>23</u> | <u>15</u> |
| | % R/B | 13.0 | 0.0 | 8.0 | 13.6 | 13.3 |
| | | | | | | |
| Total | R/B | 4 | 4 | 5 | 7 | 11 |
| | P/B | 68 | 68 | 109 | 71 | 39 |
| | Total | <u>72</u> | <u>72</u> | <u>114</u> | <u>78</u> | <u>50</u> |
| | % R/B | 5.6 | 5.6 | 4.4 | 9.0 | 22.0 |
| | | | | | | |

Source: Exhibit CN-83 (1.1, 1.2)

The trends in hot boxes and burnt-off journals on hot box detector territory are seen in the Tables below:

TABLE 2-37

TRENDS IN HOT BOX DETECTIONS ON HOT BOX DETECTOR

TERRITORY BY BEARING TYPE

| <u>Bearing Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (1) R/B | 27 | 35 | 70 | 73 | 77 |
| (2) P/B | 164 | 173 | 210 | 151 | 110 |
| (3) Total | <u>191</u> | <u>208</u> | <u>280</u> | <u>224</u> | <u>187</u> |
| % R/B (1÷3) | 14.1 | 16.8 | 25.0 | 32.6 | 41.2 |

Source: Exhibit CN-83 (1.1, 1.2)

TABLE 2-38

CNR TRENDS IN JOURNAL BURN-OFFS ON HOT BOX DETECTOR

TERRITORY BY BEARING TYPE

| <u>Bearing Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (1) R/B | 1 | 5 | 7 | 9 | 8 |
| (2) P/B | 17 | 13 | 23 | 19 | 3 |
| (3) Total | <u>18</u> | <u>18</u> | <u>30</u> | <u>28</u> | <u>11</u> |
| % R/B (1÷3) | 5.6 | 27.8 | 23.3 | 32.1 | 72.7 |

Source: Exhibit CN-83 (2.1, 2.2)

TABLE 2-39

CNR TRENDS IN HOT BOX DETECTIONS PER JOURNAL BURN-OFF

ON HOT BOX DETECTOR TERRITORY BY BEARING TYPE

| <u>Bearing Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (1) R/B | 27.0 | 7.0 | 10.0 | 8.1 | 9.6 |
| (2) P/B | 9.6 | 13.3 | 9.1 | 8.0 | 36.7 |
| (3) Total | <u>10.6</u> | <u>11.6</u> | <u>9.3</u> | <u>8.0</u> | <u>17.0</u> |

Source: Derived from Tables 2-37, 2-38

The trends in hot boxes and burnt-off journals on non-hot box detector territory are seen below:

TABLE 2-40

CNR TRENDS IN HOT BOX DETECTIONS ON NON-HOT BOX

DETECTOR TERRITORY BY BEARING TYPE

| <u>Bearing Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (1) R/B | 4 | 4 | 5 | 7 | 11 |
| (2) P/B | 68 | 68 | 109 | 71 | 39 |
| (3) Total | <u>72</u> | <u>72</u> | <u>114</u> | <u>78</u> | <u>50</u> |
| % R/B (1÷3) | 5.6 | 5.6 | 4.4 | 9.0 | 22.0 |

Source: Exhibit CN-83 (1.1, 1.2)

TABLE 2-41

CNR TRENDS IN JOURNAL BURN-OFFS ON NON-HOT BOX DETECTOR

TERRITORY BY BEARING TYPE

| <u>Bearing Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (1) R/B | 1 | 2 | 3 | 5 | 3 |
| (2) P/B | 20 | 19 | 28 | 28 | 11 |
| (3) Total | <u>21</u> | <u>21</u> | <u>31</u> | <u>33</u> | <u>14</u> |
| % R/B (1÷3) | 4.8 | 9.5 | 9.7 | 15.2 | 21.4 |

Source: Exhibit CN-83 (2.1, 2.2)

TABLE 2-42

CNR TRENDS IN HOT BOX DETECTIONS PER JOURNAL BURN-OFF

ON NON-HOT BOX DETECTOR TERRITORY BY BEARING TYPE

| <u>Bearing Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (1) R/B | 4.0 | 2.0 | 1.7 | 1.4 | 3.7 |
| (2) P/B | 3.4 | 3.6 | 3.9 | 2.5 | 3.6 |
| (3) Total | <u>3.4</u> | <u>3.4</u> | <u>3.7</u> | <u>2.4</u> | <u>3.6</u> |

Source: derived from previous two Tables.

CNR pointed out that, between 1978 and 1980, there were only 4 hot boxes on HBD territory that resulted in derailment that were not detected by the detector systems (4 out of 696 hot boxes, compared with 7 out of 242 on non-hot box detector territory).

TABLE 2-43

NUMBER OF CNR ON LINE BURNT-OFF JOURNALS THAT WERE UNDETECTED BEFORE FAILURE

| | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>Hot Box Detector Territory</u> | | | | | |
| (1) R/B | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| (2) P/B | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (3) Total | <u>4</u> | <u>1</u> | <u>0</u> | <u>0</u> | <u>4</u> |
| % R/B (1÷3) | 0.0 | 100.0 | - | - | 100.0 |
| <u>Total Detections</u> | | | | | |
| (4) R/B | 27 | 35 | 70 | 73 | 77 |
| (5) P/B | 164 | 173 | 210 | 151 | 110 |
| (6) Total | <u>191</u> | <u>208</u> | <u>280</u> | <u>224</u> | <u>187</u> |
| Percentage (1÷4) | 0 | 2.9 | 0 | 0 | 5.2 |
| (2÷5) | 2.4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (3÷6) | <u>2.1</u> | <u>0.5</u> | <u>0</u> | <u>0</u> | <u>2.1</u> |
| <u>Non-Hot Box Detector Territory</u> | | | | | |
| (1) R/B | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (2) P/B | 4 | 5 | 0 | 1 | 6 |
| (3) Total | <u>5</u> | <u>5</u> | <u>0</u> | <u>1</u> | <u>6</u> |
| % R/B (1÷3) | 20.0 | 0 | - | 0 | 0 |
| <u>Total Detections</u> | | | | | |
| (4) R/B | 4 | 4 | 5 | 7 | 11 |
| (5) P/B | 68 | 68 | 109 | 71 | 39 |
| (6) Total | <u>72</u> | <u>72</u> | <u>114</u> | <u>78</u> | <u>50</u> |
| Percentage (1÷4) | 25.0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (2÷5) | 2.9 | 7.4 | 0 | 1.4 | 15.4 |
| (3÷6) | <u>6.9</u> | <u>6.9</u> | <u>0</u> | <u>1.3</u> | <u>12.0</u> |

Source: Exhibit CN-83 (1.1, 1.2, 2.4)

The percentage of burnt-off journals that went to failure without being detected relative to the number of burn-offs is seen below:

TABLE 2-44

| <u>PERCENTAGE OF CNR BURNT-OFF JOURNALS THAT WENT TO FAILURE</u> | | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>WITHOUT BEING DETECTED RELATIVE TO THE NUMBER OF BURN-OFFS</u> | | | | | |
| | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
| <u>Hot Box Detector Territory</u> | | | | | |
| (1) # of BOJ | 18 | 18 | 30 | 28 | 11 |
| (2) # of Undetected BOJ | 4 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| % (2÷1) | <u>22.2</u> | <u>5.6</u> | <u>0.0</u> | <u>0.0</u> | <u>36.4</u> |
| <u>Non-Hot Box Detector Territory</u> | | | | | |
| (1) # of BOJ | 21 | 21 | 31 | 33 | 14 |
| (2) # of Undetected BOJ | 5 | 5 | 0 | 1 | 0 |
| % (2÷1) | <u>23.8</u> | <u>23.8</u> | <u>0.0</u> | <u>3.0</u> | <u>0.0</u> |
| <u>System</u> | | | | | |
| (1) # of BOJ | 39 | 39 | 61 | 61 | 25 |
| (2) # of Undetected BOJ | 9 | 6 | 0 | 1 | 4 |
| % (2÷1) | <u>23.1</u> | <u>15.4</u> | <u>0</u> | <u>1.6</u> | <u>16.0</u> |

Source: Exhibit CN-83 (2.1, 2.2, 2.4)

CNR also provided information on the location of burnt-off journals in terms of distance from the last passed hot box detector by bearing type, as seen in Table 2-45.

TABLE 2-45

DISTANCE FROM HBD TO BURNT-OFF JOURNAL (CNR)

| | (miles) | | | | |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>Bearing Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
| 1. P/B | 2.5 | 23.0 | 16.9 | 20.7 | 3.0 |
| | 29.5 | 26.4 | 38.7 | 2.7 | 4.4 |
| | 2.1 | 2.5 | 18.4 | 0.0 | 10.8 |
| | 1.6 | 3.4 | 1.7 | 4.4 | |
| | 2.1 | 4.0 | 1.9 | 8.7 | |
| | 9.7 | | 6.7 | 7.6 | |
| | | | 2.6 | 2.8 | |
| | | | 6.6 | 14.5 | |
| | | | 3.0 | 1.4 | |
| | | | 3.7 | 4.8 | |
| | | | 0.5 | 0.9 | |
| | | | 3.3 | 20.4 | |
| | | | | 3.3 | |
| | <u>7.9</u> | <u>11.9</u> | <u>8.7</u> | <u>7.1</u> | <u>6.1</u> |
| | | | | | |
| 2. R/B | * | 9.0 | 1.3 | 6.1 | 0.04 |
| | | 2.3 | 0.7 | 3.5 | |
| | | | 1.9 | 7.0 | |
| | | | 0.9 | 19.4 | |
| | | | | 3.2 | |
| | | | | 3.1 | |
| | | | | 9.3 | |
| Average Distance | <u>*</u> | <u>5.7</u> | <u>1.2</u> | <u>7.4</u> | <u>0.04</u> |

* No burn-offs reported with distances.

Source: Exhibit CN-83 (2.3) Note: figures given are for reported occurrences of burnt-off journals.

CNR testified that about 40 percent of its track is protected by HBD with most of that protection on mainline.

TABLE 2-46

CNR HOT BOX DETECTOR PROTECTION

(Track Mileage)

(1980)

| | <u>Mainline</u> | <u>Secondary Mainline</u> | <u>Branchline</u> | <u>Total</u> |
|--------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------|---------------|
| (1) HBD Territory | 5,221 | 413 | 431 | 6,065 |
| (2) Non-HBD Territory | 787 | 5,729 | 8,909 | 15,425 |
| (3) Total | <u>6,008</u> | <u>6,142</u> | <u>9,340</u> | <u>21,490</u> |
| % HBD Protected (1÷3) | 86.9 | 7.2 | 4.8 | 39.3 |

Source: Exhibit CN-83 (5.1)

2-2-3 Conclusions on Grange Recommendation 2

CNR concluded the following with regard to the recommendation on hot box detectors:

- a) "the installation of hot box detectors...has produced a continuing increase in the number of miles per hot box set-out..."
- b) "the number of bearing miles (per hot box set-out) is now over 86,000,000 and ranks as probably the best in North America."
- c) CNR "...plans to install 45 additional detectors..." over the next four years to extend present protection of 187 HBD.
- d) the present system's "effectiveness...has been validated and our (CNR) present standards for spacing are amongst the shortest on the Continent."
- e) the number of burnt-off journals has been significantly reduced over the past three years.
- f) the cost of \$21 million to comply with a 20 mile detector spacing through built up communities will "...divert resources from extending detector system on territories that do not now have such protection.", and "...funds for the upgrading and improvement to the effectiveness of systems already in place will be cut off." and "the maximum potential (risk) reduction from such a diversion of resources could...be only one derailment involving dangerous commodities over three years."

- g) "The expenditure of large sums of money for respacing is not justified."

2-3 Train Length and Speed Restrictions

2-3-1 Current Status

CNR claimed that it could not comply immediately with Grange recommendations 1 or 2 in accordance with positions expressed in Sections 2.1 and 2.2. Trains carrying dangerous commodities over CNR would therefore have to be restricted to 4,000 feet in length and operated at 25 m.p.h. through built-up areas, if the first three Grange recommendations were imposed as stated.

Present operating conditions indicate that 33% to 38% of CNR's trains carry dangerous commodities (based on two "snap-shot" surveys made by CNR on January 21 and March 12, 1981). In 1980, 54,770 through trains moved over CNR's transcontinental mainlines and southern Ontario truck lines and, of these, 21,850 or 39.9% carried dangerous commodities. Imposition of length and speed restrictions would affect these trains if no operational changes were made.

Train Length

The average train length on CNR has increased from 3,800 - 4,000 feet to 5,200 - 5,300 feet over the last ten years. This average increase was a result of plant expansion which started in 1974 and which was completed in late 1979 to early 1980. The plant expansion allowed a 6,000 foot train to be operated. At present, therefore, the maximum train length standard is 6,000 feet. Some trains are, however, longer and on average train length is shorter. According to the results of the March 12/81 "snap-shot" survey, the average train length of trains carrying DC is 4,409 feet. See Table 2-47 for details.

TABLE 2-47

LENGTH OF TRAINS HANDLING DANGEROUS COMMODITIES

(March 12, 1981)

| <u>Train #</u> | <u>Length (feet)</u> | <u>Train #</u> | <u>Length (feet)</u> | <u>Train #</u> | <u>Length (feet)</u> |
|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| 205 | 4,323 | 426 | 2,035 | 549 | 5,924 |
| 206 | 6,947 | 432 | 2,934 | 556 | 498 |
| 206 | 5,934 | 444 | 5,680 | 569 | 1,812 |
| 206 | 4,943 | 444 | 3,066 | 582 | 631 |
| 208 | 5,239 | 445 | 4,094 | 586 | 1,309 |
| 212 | 5,562 | 401 | 4,981 | 589 | 1,030 |
| 212 | 5,551 | 410 | 5,386 | 594 | 2,663 |
| 251 | 6,001 | 412 | 4,586 | 547 | 605 |
| 201 | 4,952 | 412 | 2,565 | 559 | 1,594 |
| 217 | 4,086 | 415 | 5,243 | Total 500 Series | 27,196 |
| Total 200 Series | 53,538 | 423 | 3,933 | Average 500 Series | 1,700 |
| Average 200 Series | 5,354 | 424 | 5,351 | 811 | 5,356 |
| 305 | 5,630 | 431 | 6,066 | 812 | 5,461 |
| 306 | 5,779 | 433 | 3,380 | B812 | 5,383 |
| 340 | 6,234 | 433 | 6,441 | 861 | 5,576 |
| 340 | 6,393 | 434 | 3,830 | 872 | 2,892 |
| 340 | 3,029 | 434 | 2,762 | B861 | 5,033 |
| 341 | 6,238 | 444 | 5,039 | Total 800 Series | 33,640 |
| 344 | 4,176 | B411 | 5,587 | Average 500 Series | 4,806 |
| 344 | 5,426 | C411 | 5,399 | | |
| 394 | 5,514 | 413 | 5,900 | Grand Total | 343,927 |
| B306 | 5,491 | 487 | 5,140 | Average All | 4,409 |
| B340 | 5,483 | B413 | 5,694 | | |
| 386 | 4,151 | B413 | 6,181 | | |
| 387 | 4,310 | Total 400 Series | 120,366 | | |
| 390 | 6,716 | Average 400 Series | 4,815 | | |
| 392 | 5,658 | 502 | 270 | | |
| 302 | 5,591 | 507 | 928 | | |
| 314 | 6,749 | 512 | 1,771 | | |
| 350 | 5,260 | 513 | 2,518 | | |
| 353 | 6,000 | 546 | 920 | | |
| Total 300 Series | 109,187 | 548 | | | |
| Average 300 Series | 5,459 | 548 | 3,009 | | |

Source: Exhibit CN-1

CNR explained that properly trained crew have no train handling difficulties with long trains. However, there are no plans at present to increase the 6,000 foot train length standard as it pervades yard design and siding lengths.

Train Speed

The average speed of trains over the CNR system has not changed over the last ten years. From coast to coast the average train speed is 29 to 30 m.p.h. (including all delays - not just average on-line speed), according to CNR.

Normally, CNR attempts to limit the number of train speed changes en route. This is because speed changes cause slack and buff forces associated with acceleration and deceleration of the train. These forces can cause knuckle or draw bar failure which CNR pointed out can result in derailment.

CNR sets maximum train speed limits and these limits often relate to the design of the track. For instance, when the superelevation of a curve is designed for a certain speed, a lower train speed can cause hazards and increased maintenance. Posted speed limits may, however, be less than track design speed for a variety of reasons. CNR also monitors train speed limits, 1980 results of which are seen in Table 2-48.

TABLE 2-48

CNR SPEED CHECK RECORD

(1980)

| <u>Check by</u> | <u># of checks</u> | <u>Violations</u> | <u>%</u> |
|------------------|--------------------|-------------------|----------|
| Radar | 12,103 | 304 | 2.5 |
| Chief Dispatcher | 10,645 | 2 | 0.02 |
| Total | 22,748 | 306 | 1.3 |

Source: Exhibit CN-69

As well, train speeds in the 18 to 22 m.p.h. range are avoided, where possible, to minimize the occurrence of harmonic roll derailments on jointed track.

Currently, 68 % of all CNR track has a posted speed in excess of 30 m.p.h. Details follow:

TABLE 2-49

CNR TRACK MILEAGE WITH POSTED SPEED

(1980)

| <u>Speed</u> | <u>Mainline</u> | <u>Secondary Mainline</u> | <u>Branchline</u> | <u>Total</u> |
|-----------------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------|--------------|
| (1) greater than 30 m.p.h. | 6,008.4 | 5,697.5 | 3,557.3 | 15,263.2 |
| (2) less than 30 m.p.h. | 71.2 | 445.1 | 6,518.7 | 7,035.0 |
| (3) Total | 6,079.6 | 6,142.6 | 10,076.0 | 22,298.2 |
| % Greater than 30 m.p.h. (1÷3) | 98.8 | 92.8 | 35.3 | 68.5 |

Source: Exhibit CN-83 (5.3)

According to CNR, current and forecast traffic levels pose track capacity problems, particularly in western Canada. In this decade, CNR plans to spend \$2.5 billion in double tracking and terminal expansion to alleviate the difficulty.

Table 2-50 shows that in 1980, 58 out of 455 derailments involved trains carrying dangerous commodities. Of the 58 incidents only 39 occurred on line where length and speed reductions could have influence. As the major hazard to public safety has been alleged to be dangerous commodities derailments, the maximum potential benefit of length and speed restrictions would be 39 incidents per year (all other things being equal), according to CNR.

TABLE 2-50

CNR TRAIN DERAILMENTS WITH/WITHOUT DANGEROUS COMMODITIES

(1980)

| | <u>On-Line</u> | <u>In Yard</u> | <u>Total</u> |
|------------------|----------------|----------------|--------------|
| (1) With D.C. | 39 | 19 | 58 |
| (2) Without D.C. | 258 | 139 | 397 |
| (3) Total | 297 | 158 | 455 |
| % (1÷3) | 13.1 | 12.0 | 12.8 |

Source: Exhibit CN-83 (3.1)

Furthermore, of the 455 train derailments in 1980, 18 derailments involved 38 injuries, none of which involved the public. All injuries were incurred by employees or contractors. No injury was due to dangerous commodity leakage. Therefore, according to CN, the impact of train length and perhaps speed restrictions could be assumed to have little effect on hazard to public life and health, assuming that past performance is the rule for the future.

2-3-2 Impact of Length and Speed Restrictions

CNR evaluated the impact of train length and speed restrictions in detail. Two basic scenarios were reviewed and compared to the present operating conditions.

"Situation A" involved the analysis of train length and speed restrictions in the context of current train service. The average actual length of trains was determined and all train length in excess of 4,000 feet was assumed to be of two categories (carrying D.C. and not carrying D.C.) in the same proportion as is found in existing trains.

In "Situation B", CNR assumed that dangerous goods traffic would be consolidated where feasible and marshalled or "filled out" into trains of 4,000 feet in length. Situation B therefore created a lesser number of shorter and speed restricted or "regulated commodity" trains than did situation A.

In both situations, the number of "built-up areas" in proximity to the track was estimated and the respective distances over which speed would have to be restricted to 25 m.p.h. was defined. One track mile was granted for each of train acceleration and deceleration. Population in smaller towns was assumed to be to 1 mile in length. Census figures for 1976 were used. If the distance between speed restricted zones was 3 miles or less, train speed was assumed by CNR to be maintained at 25 m.p.h.

Computer simulations were made for selected track and the physical and economic impact was then determined across the system.

CNR argued that reduction in risk due to train length reduction would be "negligible". According to CNR, a train crew can visually spot hot boxes on a train of a 6,000 foot length as is evidenced by the past number of hot boxes identified by the train crew. At night and in bad weather there is, of course, difficulty for the crew in seeing cars at even very short distances.

CNR also held that "...we have not been able to identify a safety benefit by decreasing speed on track that is properly built, properly maintained and operated on to the speed posted."

Simulations conducted by CNR on the impact of 25 m.p.h. speed restrictions in population centers housing more than 500 people indicated the following:

TABLE 2-51

AVERAGE TRAIN SPEED REDUCTIONS ON CNR DUE TO 25 M.P.H SPEED RESTRICTION

(m.p.h.)

| | <u>Base Case</u> | <u>Situation A</u> | <u>Situation B</u> |
|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| (1) Average Speed* | 37.7 | 31.8 | 35.0 |
| (2) Speed Change | 0 | 5.8 | 2.7 |
| % Change (2÷1) | 0 | 18.6 | 7.7 |

Source: Exhibit CN-1

*Note: not average for all trains on system.

Lower average train speed will not pose train handling problems according to CNR. For instance, there is no relationship between speed and braking efficiency. CNR agreed, however, that at lower speeds the time required for a hot box to go to failure would be increased. However, harmonic oscillation of certain cars may increase risk of derailment.

With regard to the relationship between train speed and chance of derailment, CNR pointed out that the preponderance of derailments occur below 10 m.p.h. In 1980, CNR testified that 47 of the 196 (24%) derailments occurred at speeds between 20 and 30 m.p.h.

CNR also expressed the belief that at lower train speeds, motorists would be more likely to take chances at level crossings.

CNR statistics indicate that in 1980 three derailments (0.7% of all derailments) were due to excessive speed.

TABLE 2-52

CNR DERAILMENTS DUE TO EXCESSIVE SPEED

(1980)

| <u>Normal Speed</u> (m.p.h.) | <u>Derailment Speed</u> (m.p.h.) | <u># of Cars Derailed</u> | <u>Accident Cost</u> (\$) |
|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 20 | 45 | 4 | 32,780 |
| 25 | 30 | 7 | 104,471 |
| 10 mph slow order | 16 | 3 | 80,393 |

Source: Exhibit CN-83 (3.7)

Of the derailments involving more than one car, the speed and number of cars derailed was reported as follows:

TABLE 2-53

CNR DERAILMENT SPEED AND CARS DERAILED

(1980)

| <u>Speed</u> (mph) | <u>On-Line</u> <u># of Cars Derailed</u> | <u>Speed</u> (mph) | <u>Yard</u> <u># of Cars Derailed</u> |
|-----------------------|---|-----------------------|--|
| 2 | 4 | 2 | 2 |
| 3 | 2 | 2 | 3 |
| 8 | 2 | 2 | 2 |
| 9 | 2 | 3 | 5 |
| 12 | 13 | 4 | 3 |
| 15 | 3 | 4 | 3 |
| 15 | 3 | 4 | 3 |
| 15 | 2 | 5 | 5 |
| 25 | 4 | 6 | 6 |
| 25 | 18 | 8 | 2 |
| 25 | 3 | 10 | 6 |
| 30 | 5 | 10 | 4 (1 DC Car Leaked) |
| 30 | 12 | | |
| 38 | 2 | | |
| 40 | 16 | | |
| 45 | 9 | | |
| 45 | 14 | | |
| 53 | 9 | | |
| 55 | 21 | | |
| 58 | 31 (3 DC Cars Leaked) | | |

Source: Exhibit CN-83 (3.2, 3.3, 3.4, 3.5)

In terms of negative impact arising from train length and speed restriction, CNR highlighted: a) increased chance of harmonic oscillation derailment; b) plant capacity reduction; c) reduced equipment utilization; and d) increased operating and maintenance costs - all of which would translate into reduced service and higher rates to shippers.

Harmonic Oscillation

CNR argued that one of the major objections to train speed reduction to 25 m.p.h. is the increased chance of derailments due to harmonic oscillation. Harmonic oscillation or roll occurs when cars with the same center to center spacing of trucks as the length of 39 foot (jointed) rail travel over that rail at speeds ranging from 10 to 25 m.p.h. It also occurs at higher speeds and even on continuous welded rail, but not nearly as frequently. Harmonic oscillation can cause derailments.

The chance of harmonic oscillation is influenced by a number of factors. Chance of occurrence increases with: a) higher center of gravity of car; b) greater play of the car springs; c) heavier gross car weight; d) greater free play in side bearings; and e) poorer track joint condition.

The dangers of harmonic oscillation derailments are increased by the fact that jointed rail is found mostly in built-up areas where the speed restriction would occur and where population density is highest.

In the late 1960's and early 1970's, harmonic oscillation was an important cause of derailments on CNR. CNR tried to reduce this by: a) limiting the frequency of operation in certain speed ranges; b) adding more power to improve acceleration; c) improving car springs; d) installing snubbers to reduce car sway; and e) restricting speeds to less critical speed ranges on curves, where possible.

CNR presented a past history of harmonic oscillation derailments for 1979 and 1980 as follows showing an average speed of about 20 m.p.h.

TABLE 2-54

CNR HARMONIC OSCILLATION DERAILMENTS AND DERAILMENT SPEED

| <u>1979</u> | | | <u>1980</u> | | |
|------------------|------------------------|------------------------|------------------|------------------------|------------------------|
| <u># of Cars</u> | <u>Loaded or Empty</u> | <u>Speed (mph)</u> | <u># of Cars</u> | <u>Loaded or Empty</u> | <u>Speed (mph)</u> |
| 1 | E | 10 | 2 | L | 3 |
| 1 | L | 15 | 1 | L | 9 |
| 1 | E | 15 - 19 | 1 | L | 10 |
| 1 | E | 15 - 23 | 1 | E | 25 |
| 1 | L | 19 | 1 | E | <u>60</u> |
| 1 | L | 20 | Average Speed = | | 21.4 |
| 1 | E | 20 - 25 | | | |
| 1 | E | 20 - 25 | | | |
| 1 | E | 25 | | | |
| 1 | E | <u>27</u> | | | |
| Average Speed = | | 19.7 | | | |

Source: Exhibit CN-83 (3.9)

About 70 percent of CNR track is jointed and therefore trains operating over the majority of track are prone to harmonic oscillation derailment at speeds in the 20 m.p.h. range.

TABLE 2-55

CNR TRACK TYPE AND MILEAGE

(1980)

| | <u>Mainline</u> | <u>Secondary Mainline</u> | <u>Branchline</u> | <u>Total</u> |
|----------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------|--------------|
| (1) Continuous Welded Rail | 4,181.6 | 1,583.5 | 615.6 | 6,380.7 |
| (2) Jointed Rail | 1,862.8 | 4,559.1 | 8,724.8 | 15,146.7 |
| (3) Total | 6,008.4 | 6,142.6 | 9,340.4 | 21,491.4 |
| % of Jointed (2÷3) | 30.4 | 74.2 | 93.4 | 70.5 |

(note: branchline mileage differs with previous mileage given on speed postings)

Source: Exhibit CN-83 (5.2)

Plant Capacity Reduction

Plant capacity is reduced by the contemplated train length and speed restrictions, according to CNR. Plant, in this context, comprises major yards, terminals and track.

Mainline terminals are designed and oriented to handle trains in the order of 6,000 feet in length. Receiving and departure yards would fill more quickly if trains were shorter and more frequent. Thereby, significant yard congestion would be created with attendant longer "put-through" times and greater operating costs, said CNR.

As well, railway wage agreements permit crews to "book rest" after eleven hours on duty which usually translated into 8 to 9 hours of "over-the-road" time. Decreased average train speeds due to speed restrictions in built-up areas would require additional crew change terminals. These terminals would have a bunkhouse, operators and vans with drivers. Apart from the capital costs, CNR estimated that the average yearly operations cost would be \$338,000 per terminal plus crew pay for terminal time (\$38.71 per crew hour).

TABLE 2-56

CNR PLANT CAPACITY REDUCTION EFFECTS

| | <u>Situation A</u> | <u>Situation B</u> |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|
| Mainline Yards Cost | \$3.5 million | \$2.5 million |
| Additional Crew Changes (Number) | 50,000 | 7,000 |
| Cost of Crew Changes | \$8.1 million | \$1.4 million |

Source: Exhibit CN-1

CNR testified that track capacity is sensitive to the number of trains being handled and is very sensitive to the average running speed of trains (including en route delays). "The additional trains would create added meet and overtake delays to all trains, and the slowing of regulated trains would not only slow other trains, but would add to the compounding of meet and overtake delays."

CNR testified that "...train operations must compete with track maintenance operations for use of the track." Track capacity could therefore be increased temporarily by decreasing track maintenance. However, CNR also felt that "...this would be extremely unwise because the resulting track deterioration would create hazardous operating conditions."

Of particular concern to CNR is its track from Edmonton to Red Pass which is "...a throat through which traffic to/from both Vancouver and Prince Rupert must pass. During the 8 or 9 month period of the year in which track maintenance, track renewal, and construction operations also exert capacity pressure on the line, train congestion has reached the point where the capacity limit must be considered to have been reached, if not surpassed."

Normally, CNR considers the capacity of a single central traffic control track to be 30 to 43 million gross tons per track-mile. The Edmonton to Red Pass route carries 50 to 53 million gross tons per track-mile through optimizing the performance and size of every train. CNR therefore stated that it is "unrealistic" to expect it to handle the additional trains on this track that would result from speed and length restrictions. CNR analyses indicated that the following reduction in traffic west of Edmonton would likely occur.

TABLE 2-57

CNR TRACK CAPACITY REDUCTION

(million tons per year)

| | <u>Situation A</u> | <u>Situation B</u> |
|------------------|--------------------|--------------------|
| West of Edmonton | 6.0 | 2.0 |

Source: Exhibit CN-1

Although CNR does not plan to double track east of Winnipeg until after 1990, the contemplated train length and speed restrictions may require a double tracking program for northern Ontario before the end of the decade. The double tracking program west of Winnipeg may also have to be accelerated.

Reduced Equipment Utilization

Train length and speed restrictions would reduce the utilization of CNR's equipment (cars, locomotives and cabooses).

"...immediately upon implementation, car shortages in all commodities will develop and extreme car shortages will result for the regulated commodities." Reduced car utilization would occur due to the combination of lengthened over-the-road times and increased put-through times in terminals.

The greater number of shorter trains for the same traffic volume, the longer running time and the yard congestion would all contribute to a deterioration in diesel locomotive utilization, said CNR. For the same reasons, additional cabooses would be required.

CNR analyses demonstrated the following impact on equipment utilization:

TABLE 2-58

CNR EQUIPMENT UTILIZATION IMPACT

| | <u>Situation A</u> | <u>Situation B</u> |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|
| 1. Additional Cars (#) | 5,600 | 2,200 |
| Annual Car Cost (\$million) | 42.0 | 16.5 |
| 2. Additional Locomotives (#) | 65 | 25 |
| Annual Locomotive Cost (\$million) | 14.3 | 5.5 |
| 3. Additional Cabooses (#) | 75 | 50 |
| Annual Caboose Cost (\$million) | 1.3 | 0.9 |

Source: Exhibit CN-1

Increased Operating and Maintenance (O & M) Costs

Implementation of the train speed and length restrictions would increase CNR O & M costs. Main cost elements include: a) decreased crew utilization; b) additional fuel bill; c) greater car, locomotive and caboose maintenance costs; and d) lost on-time passenger train performance bonuses.

The increased number of trains would require a sudden large requirement for new train crew. CNR testified that trains would have to be cancelled until new employees are recruited and trained. As described earlier, crew related facilities would also have to be enlarged.

Train crews are paid on a mileage basis for mainline operations plus payment made on an hourly basis for initial and final terminal time. Rates of pay essentially are based on a wage per mile or equivalent mile. Reduced speeds therefore would result in crews spending more time working for the same pay. As well, CNR would have to pay more due to additional train-miles.

Fuel efficiency would decrease as a result of increased fleet size and lower motive power utilization, according to CNR.

Increased number of locomotives, cars and cabooses, would require additional maintenance personnel and an expansion of maintenance facilities.

VIA Rail Canada would be affected in terms of increased passenger train running times due to interference and delay arising from more frequent and slower freight trains on the system. There would be little effect on passenger service in Western Canada, however, the impact on passenger train running times in other selected areas was presented by CNR as seen in Table 2-59.

TABLE 2-59

PASSENGER TRAIN RUNNING TIME INCREASES

| <u>Route Segment</u> | <u># trains/day</u> | <u>Situation A</u> <u>Time (min.)</u> | <u>Situation B</u> <u>Time (min.)</u> |
|---------------------------|---------------------|--|--|
| Halifax -- Montreal | 4 | 250 | 250 |
| Montreal -- Toronto | 18 | 150 | 65 |
| Montreal -- Capreol | 12 | 50 | 10 |
| Toronto -- Sarnia/Windsor | 18 | 80 | 70 |
| Toronto -- Fort Erie | 6 | 45 | 15 |
| Toronto -- Capreol | 2 | 30 | 10 |

Source: Exhibit CN-1

As well, VIA's car and locomotive cycles would deteriorate and this would restrict their ability to increase service during peak demand periods. VIA would also have to forego leasing standby locomotives from CN for peak (holiday) services.

CNR claimed that as much as \$3 million in on-time performance incentives would be lost. There may also be a loss of passenger train patronage due to longer transit times.

CNR was not willing to make commitments to VIA Rail to ensure that motive power would be assigned them on a priority basis if length and speed restriction recommendations were implemented.

Summary Impact to CNR

The summary impact of train length and speed restrictions is itemized in Table 2-60. From this, CNR concluded that imposition of restrictions as stated by Grange J. would force them to institute the Situation B system.

TABLE 2-60

TRAIN LENGTH AND SPEED RESTRICTION IMPACT

| <u>IMPACT AREA</u> | <u>Situation A</u> | <u>Situation B</u> |
|--|--------------------|--------------------|
| <u>1. SELECTED PHYSICAL FACTORS</u> | | |
| a) Reduction in Av. Train Speed (mph) | 5.9 | 2.7 |
| b) Additional Cars (#) (CNR) | 4,200 | 1,650 |
| (Others)*** | 1,400 | 550 |
| (Total) | <u>5,600</u> | <u>2,200</u> |
| c) Additional Locomotives (#) | 65 | 25 |
| d) Additional Cabooses (#) | 75 | 50 |
| e) Additional Fuel (million gallons) | 13.0 | 5.0 |
| <u>2. CNR ECONOMIC FACTORS (\$ million per year in 1981 dollars)</u> | | |
| a) Additional Train Crew Costs | 11.7 | 9.7 |
| b) Additional Major Yard Costs | 3.5 | 2.5* |
| c) Additional Crew Change Terminal Costs | 8.1 | 1.4 |
| d) Cost of Reduced Car Utilization (to CN) | 42.0 | 16.5 |
| e) Cost of Reduced Car Utilization (others) | 14.3 | 5.5 |
| f) Cost of Reduced Caboose Utilization | 1.3 | 0.9 |
| g) Cost of Additional Maintenance | | |
| Car Repair (\$ 1,980/yr/car)*** | 8.3 | 3.3 |
| Car Service (\$ 402/yr/car)*** | 1.6 | 0.7 |
| Locomotive Repair (\$ 73,754/yr/unit) | 4.8 | 1.8 |
| Locomotive Service (\$ 22,126/yr/unit) | 1.5 | 0.5 |
| Caboose Repair (\$ 1,980/yr/unit) | 0.2 | 0.10 |
| Caboose Service (\$ 402/yr/unit) | 0.03 | 0.12 |
| Sub-Total** | <u>16.5</u> | <u>6.5</u> |
| h) Passenger/Incentive | 3.0 | 3.0 |
| i) Additional Fuel | 13.0 | 5.0 |
| Total Cost to CNR (millions of \$ yr.) | <u>113.4</u> | <u>51.0*</u> |

* reported as 3.5 on page 3-96 of CN-1 and 2.5 on page 3-88, 2.5 assumed to be correct hence total cost is 51.0 not 52.0 as reported on page 3-96

** may not add exactly due to round off

*** note cost to other car owners not included herein.

Source: Exhibit CN-1

Shipper Impact

CNR gave evidence that service will deteriorate in general across Canada as a result of implementing the length and speed restrictions. Capacity to handle traffic will thereby be reduced by up to 6 million tons per year as seen in Table 2-57. "To cope in a practical way with the operational problems which will ensue it will be necessary for us (CNR) to issue restrictions or embargoes on the movement of all dangerous commodity."

Apart from this reduction in service, CNR would pass on the capital and operating costs associated with train length and speed restrictions to the shippers of regulated commodities.

TABLE 2-61

REGULATED COMMODITY RATE INCREASES*

| | <u>Situation A</u> | <u>Situation B</u> |
|--|--------------------|--------------------|
| Percentage of Current Regulated Commodity Gross Revenue | 70% | 35% |

* Note: CNR testified that there would be further rate increases due to longer term costs and capital improvements.

Source: Exhibit CN-1

2-4 Alternatives

2-4-1 General

CNR presented alternatives to the action recommended by Grange J. These alternatives are essentially predicated on a redefinition of the dangerous commodities which would be subject to special rules.

2-4-2 Alternative to Red Book Definition of Dangerous Commodities

Previous analyses were based on the definition of dangerous commodities in accordance with the CTC "Red Book" list. CNR pointed out, however, that a list of 34 "Special Dangerous Commodities" (SDC) was approved by the CTC Dangerous Commodity Technical Review Committee* in September, 1979. This list comprised those commodities viewed to be of an "insidious nature", the release of which would have the potential of causing death or severe injury to many and which could encompass a large area in the event of a release. The list of SDC's is found in Table 2-62.

* A Committee consisting of senior representatives of CTC staff, CNR, CPR, ONR and the Canadian Railway Labour Association.

TABLE 2-62

LIST OF SPECIAL DANGEROUS COMMODITY

| <u>COMMODITY</u> | <u>CLASSED AS</u> |
|--|-------------------|
| Anhydrous Ammonia | Nonf. C.G. |
| Bromacetone, liquid | Pois. A. |
| Butadiene, inhibited | F. C. G. |
| Carbon Monoxide | F. C. G. |
| Chlorpicrin and nonflammable, non-liquefied compressed gas mixtures | Pois. A. |
| Chlorine | Nonf. C.G. |
| Chlorpicrin and Methyl Chloride mixtures | Pois. A. |
| Cyanogen Bromide | Pois. B. |
| Cyanogen Chloride containing less than 0.9 percent water | Pois. A. |
| Cyanogen Gas | Pois. A. |
| Ethylidichloroarsine | Pois. A. |
| Fluorine | F. C. G. |
| Hexaethyl Tetraphosphate and compressed gas mixtures | Pois. A. |
| Hydrocyanic Acid, liquefied | Pois. A. |
| Hydrocyanic Acid (prussic) liquid | Pois. A. |
| Hydrocyanic Acid solutions | Pois. B. |
| Hydrogen Sulphide | F. C. G. |
| Lewisite | Pois. A. |
| Methyldichlorarsine | Pois. A. |
| Mustard Gas | Pois. A. |
| Nitrogen Tetroxide, liquid | Pois. A. |

TABLE 2-62 (continued)

| | |
|--|-------------|
| Nitrogen Tetroxide-Nitric Oxide mixture containing up to 32.3 percent weight Nitric Oxide | Pois. A. |
| Organic phosphates, n.o.s. mixed with compressed gas | Pois. A. |
| Penylcarbylamine Chloride | Pois. A. |
| Phenyldichlorarsine, liquid | Pois. B. |
| Phosgene (Diphosgene) | Pois. A. |
| Poisonous Liquid or Gas, n.o.s. | Pois. A. |
| Sulphur Dioxide | Nonf. C. G. |
| Sulphur Hexafluoride | Nonf. C. G. |
| Sulphuryl Fluoride | Nonf. C. G. |
| Tear Gas Material, liquid or solid, n.o.s. | Irr. |
| Tetraethyl Dithio Pyrophosphate and compressed gas mixtures | Pois. A. |
| Tetraethyl Pyrophosphate and compressed gas mixtures | Pois. A. |

Source: Exhibit CN-1 pages 4 - 9 and 4 - 10

2-4-3 Alternative to Equipment Retrofit Recommendation

CNR reiterated that "...existing regulations already cover the timing for retrofit of Specification 112, 114 and 105 tank cars with double shelf couplers, specification 112 and 114 tank cars with head shields and thermal protection and Specification 111 and 114 tank cars handling regulated commodities with bottom fitting protection."

Proposed Equipment Alternative

CNR suggested the following:

- a) Equip all tank cars involved in the transport of Special Dangerous Commodities with roller bearings, and equip all such cars with double shelf couplers, head shields, thermal protection and bottom fitting protection as dictated by the nature of the commodity. Equip all other car-types involved in the transport of Special Dangerous Commodities with roller bearings.
- b) Time frame for this alternative to be developed by RTC in conjunction with the owners and lessors of the car affected.

According to CNR, the risk reduction of implementing this proposal would materialize in minimizing the potential of: a) overheated bearings; and b) release of insidious dangerous commodities. There would be no reduction in carrier efficiency or service assuming "realistic" time frames are provided.

CNR pointed out that it does not own or lease tank cars involved in this alternative and therefore it would incur no costs associated with tank car retrofit. It did estimate an owner cost of \$16 million in conjunction with retrofitting 1,200 105 tank cars with roller bearings.

2-4-4 Alternative Train Operations

Two alternatives referred to as "Situation C" and "Situation D" were developed essentially as corollaries to the previously defined "Situation B".

Situation C

This alternative assumes that special dangerous commodities would be marshalled on 4,000 foot trains and operated at 25 m.p.h. through built-up areas. Detailed analyses were carried out for this alternative with results as shown in Table 2-63.

TABLE 2-63

TRAIN LENGTH AND SPEED RESTRICTION ECONOMIC IMPACT

(Train Operations Modified)

(\$ million per year)

| | <u>Situation B</u> | <u>Situation C</u> |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|
| 1. Additional Train Crew Costs | 9.7 | 4.6 |
| 2. Additional Major Yard Costs | 2.5 | - |
| 3. Additional Crew Change Costs | 1.4 | 0.8 |
| 4. Reduced Car Utilization (to CN) | 16.5 | 8.2 |
| 5. Reduced Locomotive Utilization | 5.5 | 2.6 |
| 6. Reduced Caboose Utilization | 0.9 | 0.2 |
| 7. Additional Maintenance | 6.5 | 3.1 |
| 8. Lost Passenger Incentive | 3.0 | - |
| 9. Additional Fuel | 5.0 | 2.4 |
| | <u>51.0</u> | <u>21.9</u> |

Source: Exhibit CN-1

The effect of applying the train length and speed restrictions to the trains carrying the 34 SDC's and modifying operations accordingly reduces the cost of compliance for all D.C.'s by better than 50%.

Although Situation C offers this overall cost reduction relative to Situation B, the increased rate effect more than doubles, as the costs would be passed on only to the shippers of the aforesaid 34 S.D.C.'s. Rate increases to these shippers would be 90% as compared to 35% under Situation B. As with

Situation B, the turnaround times of shipper-supplied equipment would increase. To meet today's traffic level, CNR estimated an additional 200 industry cars would be required for Situation C (1,200 in Situation B) for a cost of \$13 million in addition to the rate increase. CNR expressed concern that these additional costs may tend to force the shippers of the more lethal commodities to use other transportation modes, "thereby reducing rather than improving over-all safety."

Situation D

This scenario, chosen by CNR for analysis, provides that special dangerous commodities be marshalled to the front-end of trains buffered from the locomotives by five roller bearing cars carrying non-dangerous commodities. CNR claimed that such an arrangement would eliminate the argument for length and speed restrictions.

All tank cars in the special dangerous commodity block would be equipped with shelf-couplers, head shields, thermal protection and bottom fittings appropriate to the commodity being carried.

CNR submitted that "...the risk reduction offered by this alternative is equal to the related objectives of the Grange report."

The major cost item of this alternative would be the additional marshalling requirements. New terminal handling procedures would be as follows for cars containing S.D.C.'s.

(a) At Industrial Support Yards

- Special dangerous traffic would arrive on switchers from industries in the order in which they were picked up at the sidings.

- The cars of special commodities would be set aside on a designated track at the industrial support yard, pending furtherance by transfer to a major yard.

- Five buffer cars equipped with roller bearings would be switched out from other traffic in the yard and held first up on a convenient track.

- When the inter-yard transfer is made-up, the special regulated traffic would be moved (with the buffer cars) from its designated track and placed on the head of the transfer.

- The transfer would leave the yard with the special dangerous traffic marshalled five cars behind the motive power.

(b) At Major Yards

- Trains and transfers would arrive with special dangerous traffic marshalled five cars behind the motive power and would yard on an available receiving track.

- After the mainline power is cut off and sent to the shop, a yard engine would remove the special dangerous traffic and place it on a track designated for these commodities.

- The buffer cars would be placed back on the train to await normal processing of the train.

- When an outbound train which would handle some of these cars has been made up, the cars of special commodities which are destined for this train would be switched out of the special commodities track by yard engine, and moved onto the head end of the outbound train.

- Five buffer cars equipped with roller bearings (which were previously switched out during the course of the train make-up) would be placed ahead of the cars of special dangerous commodities.

- The train would undergo brake tests and inspection and depart with the special dangerous commodities marshalled five cars behind the motive power.

Additional costs associated with Situation D were identified by CNR as \$443,280 for extra switching; \$6.5 million for extra yard track; industry costs due to increased tank car cycles (not identified). CNR estimated in aggregate that the impact on S.D.C. shipper rates would be only 7 to 10% as compared to 90% in Situation C.

Apart from added capital and operations costs, CNR pointed out several negative aspects of this alternative. Over the last five years, approximately 35% of all crossing accidents involved a vehicle hitting the train and in 86% of those cases, the point of impact was within the first 10 cars on the train. As a result, concern was expressed about marshalling S.D.C.'s to the front-end of the train.

In summary, although CNR analyzed these two train operation alternatives, CNR did not accept them "...as being viable solutions." "Neither of the situations reviewed would provide a more meaningful method of transport, as related to safety, than that currently in place." "With the equipment modifications envisioned and underway, our (CNR's) continuing improvement in car miles per hot box, our system of hot box detection expanding and improving in quality, it is submitted that our (CNR's) current method of operation is capable of transporting the 'Special Dangerous Commodities' in a safe and efficient manner."

2-5 Miscellaneous Data

TABLE 2-64

GROSS TRAILING TONNAGE (000's)

| | <u>1976</u> | <u>1978</u> | <u>1980</u> |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Edmonton to Swan Landing | 28,639 | 37,450 | 46,537 |
| Swan Landing to Red Pass | 32,707 | 41,086 | 50,300 |

Source: Exhibit CN-18

TABLE 2-65

DERAILMENTS AT SPEEDS

BETWEEN 20 - 30 m.p.h.

| <u>Speed (m.p.h.)</u> | <u>#</u> |
|-----------------------|-----------|
| 20 | 7 |
| 21 - 24 | 3 |
| 25 | 17 |
| 26 - 29 | 0 |
| 30 | 20 |
| Total | <u>47</u> |

Source: Exhibit CN-19

TABLE 2-66

CNR DERAILMENT TRENDS

| | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| # of Derailments* | 1,026 | 873 | 688 | 623 | 455 |
| Cost of Reportables** (\$ million) | 11.6 | 17.8 | 21.3 | 26.8 | 19.6 |

* includes CTC non-reportable

* Exhibit CN-10

** Exhibit CN-27

TABLE 2-67

INJURIES DUE TO RELEASE OF PRODUCT IN DERAILMENT

| | <u>D.C.</u> | <u>Cause</u> | <u># people</u> | <u>Degree</u> |
|------|------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------|
| 1976 | Gasoline | employee failure | 3 | minor injuries |
| 1977 | Chlorine in empty tank | derailment (broken rail) | 9 motorists | brief hospitalization |

Source: Exhibit CN-30

TABLE 2-68

COMPARISON OF CNR SAFETY RECORD

TO MAJOR CLASS I RAILROADS

(FRA reportable accidents per million train miles)

| | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| U.S. Carriers | | | | | |
| (Average) | 14.51 | 16.80 | 17.25 | 14.73 | N/A |
| CPR | 6.57 | 4.97 | 5.22 | 4.71 | 5.34 |
| CNR | 7.57 | 6.94 | 6.51 | 6.89 | 5.23 |
| CNR Rank | 3rd | 3rd | 3rd | 3rd | 1st |

Source: Exhibit CN-31

TABLE 2-69

CAR INSPECTION & REPAIR WORK FORCE TRENDS*

| | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> | <u>1981**</u> |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Inspections | 819 | 850 | 868 | 898 | 882 | 896 |
| Repairs | <u>1,105</u> | <u>1,141</u> | <u>1,239</u> | <u>1,383</u> | <u>1,335</u> | <u>1,345</u> |
| Total | 1,924 | 1,991 | 2,107 | 2,281 | 2,217 | 2,241 |

* equivalent work force based on man-hours at 1,700 hours/year

** year to date March 31/81.

Source: Exhibit CN-67

TABLE 2-70

SPEED OF DERAILMENTS OF MORE THAN

ONE CAR (1980)

| <u>Speed</u> | <u>Derailments</u> | | <u># of Cars Derailed</u> | <u>Average/Derail</u> | <u>D.C. Release</u> |
|--------------|--------------------|------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| | <u>#</u> | <u>%</u> | | | |
| 0 to 10 | 162 | 63.5 | 614 | 3.79 | 1 der. 4/cars |
| 11 to 20 | 28 | 11.0 | 177 | 6.32 | - |
| 21 to 30 | 22 | 8.6 | 215 | 9.77 | - |
| 31 to 40 | 17 | 6.7 | 248 | 14.59 | - |
| 41 to 50 | 16 | 6.3 | 220 | 13.75 | - |
| 51 to 60 | 10 | 3.9 | 95 | 9.5 | 1 der. 3/cars |
| 61 to 70 | 0 | 0.0 | 0 | 0 | - |
| 71 to 80 | 0 | 0.0 | 0 | 0 | - |
| 81 plus | 0 | 0.0 | 0 | 0 | - |
| Total | <u>255</u> | <u>100</u> | <u>1,569</u> | <u>6.15</u> | <u>-</u> |

Source: Exhibit CN-68

3-0 CANADIAN PACIFIC RAILWAYS

3-1 Car Equipment

3-1-1 Equipment Status

The total rail car fleet owned and leased by and assigned to CP Rail (hereafter CPR) numbered 73,607 cars in 1980, of which 32,645 are equipped with roller bearings. Apart from 130 tank cars in non-revenue service, CPR neither owns nor leases tank cars which could be employed in dangerous commodity service.

In 1980, CPR carried 91,871 carloads of dangerous commodities (86,754 in 1979).

Since 1975, the number of cars in the CPR fleet has decreased by 7 percent. During the last five years, the number of plain bearing cars has decreased. The current proportion of roller bearing cars is 38.8 percent of the cars owned and leased by CPR.

TABLE 3-1

CPR CAR FLEET TRENDS

| <u>Year-End</u> | <u>Owned</u> | <u>Leased</u> | <u>Total</u> |
|-----------------|--------------|---------------|--------------|
| 1975 | 73,188 | 3,622 | 76,810 |
| 1976 | 70,193 | 5,943 | 76,136 |
| 1977 | 67,025 | 7,264 | 74,289 |
| 1978 | 65,313 | 6,947 | 72,260 |
| 1979 | 64,437 | 7,390 | 71,827 |
| 1980 | 62,752 | 8,620 | 71,372 |

Source: Exhibit CP-12 pages 7(a) to 7(e).

The trends in the composition of the CPR car fleet by car type are found in Table 3-2.

TABLE 3-2

CPR CAR FLEET COMPOSITION TRENDS*

(Year-End)

| <u>Car Type</u> | <u>1975</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Box | 40,250 | 37,888 | 35,783 | 34,391 | 33,984 | 32,785 |
| Reefer | 758 | 714 | 697 | 679 | 544 | 533 |
| Hopper | 11,766 | 13,423 | 14,298 | 13,886 | 14,080 | 14,979 |
| Gondola | 8,207 | 8,151 | 7,836 | 7,507 | 7,340 | 7,354 |
| Flat | 7,956 | 7,593 | 7,485 | 7,346 | 7,283 | 7,293 |
| Tank | 68 | 24 | 13 | 8 | 0 | 0 |
| Other | 3,289 | 4,420 | 4,282 | 3,364 | 3,298 | 3,214 |
| Non-Revenue** | 4,696 | 3,923 | 3,895 | 5,079 | 5,298 | 5,214 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| Total | 76,810 | 76,136 | 74,289 | 72,260 | 71,827 | 71,372 |

*Note: Data for 1975 - 1980 from schedule 27 CPR annual reports to the CTC.

** Includes cabooses.

Source: Exhibit CP-12 pages 7(a) to 7(e)

* includes cabooses

Present composition of the CPR car fleet by bearing and car type is found in Table 3-3.

TABLE 3-3
CPR FLEET BEARING COMPOSITION BY CAR TYPE

(1980)

| <u>Car Type</u> | <u># of Cars</u> | <u># R/B*</u> | <u># P/B</u> | <u>% R/B</u> |
|-----------------|------------------|---------------|--------------|--------------|
| Box | 32,785 | 7,203 | 25,582 | 22.0 |
| Reefer | 533 | 422 | 111 | 79.2 |
| Hopper | 14,979 | 7,745 | 7,234 | 51.7 |
| Gondola | 7,354 | 4,178 | 3,176 | 56.8 |
| Flat | 8,646 | 7,339 | 1,307 | 84.9 |
| Stock | 859 | 2 | 857 | 0.2 |
| Ore | 1,002 | 0 | 1,002 | 0.0 |
| Non-Revenue | 5,214 | 823 | 1,002 | 15.8 |
| Total | 71,372 | 27,712 | 43,650 | 38.8 |

Source: Exhibit CP-12 page (8) car age distribution data as of Dec. 31/80.

* estimates of ± 25% in some (unspecified) cases.

All cars acquired by CPR in the last five years were roller bearing-equipped. Most cars that were retired in this period were plain bearing-equipped. Details are in Table 3-4.

TABLE 3-4
CPR FREIGHT CAR ACQUISITIONS/RETIREMENTS

| | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Acquisition | 641 | 459 | 457 | 405 | 521 |
| Retirements | 3,753 | 3,599 | 2,900 | 1,500 | 2,098 |
| Net Change | (3,112) | (3,140) | (2,443) | (1,095) | (1,577) |

Source: Exhibit CP-12 page 12.

The current average age of the CPR car fleet is in excess of 22 years as determined from the car type-age distribution found in Table 3-5.

TABLE 3-5

CPR CAR FLEET AGE BY CAR TYPE

| | (1980) | | | | | | | |
|-----------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| <u>Car-Type</u> | <u>0-5</u> | <u>6-10</u> | <u>11-15</u> | <u>16-20</u> | <u>21-25</u> | <u>26-30</u> | <u>Over 30</u> | <u>Total</u> |
| Box | 819 | 590 | 1,606 | 3,377 | 8,885 | 9,999 | 7,509 | 32,785 |
| Reefer | - | - | 411 | 122 | - | - | - | 533 |
| Hopper | 5,264 | 1,181 | 3,183 | 1,285 | 1,742 | 1,595 | 729 | 14,979 |
| Gondola | 346 | 331 | 1,669 | 272 | 1,199 | 1,633 | 1,904 | 7,354 |
| Flat | 587 | 2,619 | 1,495 | 1,539 | 1,245 | 553 | 608 | 8,646 |
| Ore | - | 60 | 196 | - | 197 | 45 | 504 | 1,002 |
| Stock | - | - | - | - | 175 | - | 684 | 859 |
| Non-Revenue | <u>580</u> | <u>197</u> | <u>204</u> | <u>16</u> | <u>122</u> | <u>377</u> | <u>3,718</u> | <u>5,214</u> |
| Total | 7,596 | 4,978 | 8,764 | 6,611 | 13,565 | 14,202 | 15,656 | 71,372 |

Source: Exhibit CP-12 page 8

Note: Cars owned and leased.

Within the next five years CPR plans to retire 7,498 plain bearing cars and 1,678 roller bearing cars.

TABLE 3-6
CPR FREIGHT CAR RETIREMENT FORECAST

(1981 to 1985)

| <u>Car-Type</u> | <u>P/B</u> | <u>R/B</u> | <u>Total</u> |
|-----------------|------------|------------|--------------|
| Box | 5,127 | 567 | 5,694 |
| Stock | 261 | - | 261 |
| Reefer | - | 17 | 17 |
| Hopper | 736 | 207 | 943 |
| Gondola | 311 | 626 | 937 |
| Flat | 221 | 261 | 482 |
| Woodchip | 42 | 0 | 42 |
| Non-Revenue | <u>800</u> | <u>-</u> | <u>800</u> |
| Total | 7,498 | 1,678 | 9,176 |

Source: Exhibit CP-12 page 9

Apart from its own cars, CPR has a daily average on-line car count of 3,800 U.S. railway cars, 2,400 Canadian cars owned or leased by other railways and 10,800 privately owned cars (note: 6,000 per day or 35% of the non-CPR cars are tank cars mostly owned by a few tank car leasing companies). CPR has no direct control over the bearing type or condition of the foreign cars. The disposition of these cars in terms of car-miles and bearing type are itemized in Table 3-7.

TABLE 3-7

CAR MILEAGE ON CPR BY CAR TYPE

(millions)

| <u>Car-Type</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| Flat | 317.96 | 322.73 | 332.43 |
| Gondola | 187.67 | 194.78 | 179.42 |
| Hopper - Open | 72.90 | 71.18 | 70.08 |
| - Covered | 91.22 | 91.10 | 95.24 |
| Stock | 13.28 | 8.23 | 10.90 |
| Reefer | 20.32 | 18.74 | 17.18 |
| Box | 616.72 | 622.22 | 606.75 |

Source: Exhibit CP-12 page 10 (does not include all cars).

In terms of the utilization of its fleet, CPR reported that plain-bearing car-miles per year are decreasing in favour of an increase in roller bearing car-miles.

TABLE 3-8

CPR CAR FLEET UTILIZATION BY BEARING TYPE

(millions of car-miles)

| <u>Bearing Type</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|
| (1) R/B | 735 | 796 | 831 |
| (2) P/B | <u>749</u> | <u>724</u> | <u>672</u> |
| (3) Total | 1,484 | 1,520 | 1,503 |
| % R/B (1 ÷ 3) | 49.5 | 52.4 | 55.3 |

Source: Exhibit CP-2 page 5.

Note: only car miles for CPR owned/leased cars.

Based upon the conversion of 1,200 plain bearing cars per year to roller bearing and considering planned retirements (estimate of 1,500 plain bearing cars per year of which more than half are box cars) and planned acquisitions, CPR forecasted that by year-end 1985, the proportion of roller bearings in its fleet would rise to 65 percent, as seen below:

TABLE 3-9

CPR FORECAST OF ROLLER BEARING FLEET 1981-85

OWNED, LEASED OR EXCLUSIVELY OPERATED* BY CP RAIL

| <u>Year-End</u> | <u>Total Fleet</u> | <u>Roller Bearing</u> | <u>Percent R/B</u> |
|-----------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| 1981 | 68,541 | 35,195 | 51.3 |
| 1982 | 68,131 | 37,335 | 54.8 |
| 1983 | 67,261 | 39,015 | 58.0 |
| 1984 | 66,956 | 41,260 | 61.6 |
| 1985 | 66,306 | 43,160 | 65.1 |

Source: Exhibit CP-2 page 7.

* Includes BC Hydro, Federal Government, Provincial Governments and Leased Cars.

3-1-2 Roller Bearing Retrofit

CPR pointed out that dangerous commodities are transported not only in tank cars but also in box cars, flat cars and covered hoppers. Of the 1,989,000 cars in the North American fleet about 29 percent are plain bearing, according to CPR. Of the cars that could carry dangerous commodities, the percentage that are plain bearing is seen below:

TABLE 3-10

BEARING STATUS OF CARS IN THE NORTH AMERICAN

FLEET THAT CAN CARRY DANGEROUS COMMODITIES

(1980)

| <u>Car Type</u> | <u>Number</u> | <u>% Plain Bearing</u> |
|-----------------|---------------|------------------------|
| Tank | 211,500 | 32 |
| Flat | 181,000 | 13 |
| Box | 551,500 | 36 |
| Hopper | 343,000 | 25 |

Source: CPR testimony.

CPR contended that in order to comply with Recommendation 1 of the Grange Report, all of its plain bearing cars would have to be retrofitted with roller bearings and up to one quarter of the U.S. cars entering Canada would have to be rejected at the border.

According to CPR estimates, the cost to convert the total North American fleet is \$5.4 billion, \$3.4 billion of which would relate to cars that could carry dangerous commodities. This could not be done quickly and would take in excess of ten years to complete at present capacity conversion rates and acquisition and retirement forecasts. CPR felt, however, that the North American fleet, after 1990 would approach a total roller bearing status.

CPR explained that for some time there has been considerable debate in North America over the cost-effectiveness of roller-bearing conversion. CPR has considered the related benefits of reduced: maintenance; bearing failure; fuel requirements; train delay; derailment costs; as well as the benefits accruing from improved safety and CPR has concluded that roller bearing conversion is feasible. In fact, CPR presently calculates the rate of return of the process to be about 12 per cent. (Source CP-6).

CPR plans voluntarily to continue its plain bearing conversion program. Since 1974, CPR has converted 7,250 plain bearing cars at a current cost of about \$41 million. the rate of conversion at CPR has been sizeably greater than that chosen by CNR in the last two years.

TABLE 3-11

CPR PAST AND PLANNED PLAIN BEARING

CONVERSION PROGRAMME

| | <u>1979</u> | <u>1980</u> | <u>1981</u> | <u>1982</u> | <u>1983</u> | <u>1984</u> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| # of cars converted | 1,335 | 1,040 | 875 | N/A | N/A | N/A |

Source: CP Rail response to CTC information request of January 26, 1981, Section A3.

Similarly to CNR, the CPR claims that it is limited in its ability to perform conversions. CPR's conversion capacity is no more than 2,500 cars per year. This limitation is due to: a) wheel shop capacity; b) shop track availability; c) access to skilled man-power; d) supply of roller bearings and axles; and e) mechanics of getting specific cars out of service to be converted. At 2,500 car sets per year, the regular supply of wheels for normal freight operations would be severely stressed. Roller bearing retrofits could, however, be accomplished by National Steel Car in Hamilton and Hawker Sidley in Trenton, N.S.

CPR has elected to convert integral side frames on those cars that were manufactured after January 1, 1950, as is permitted by AAR rules when converting plain bearing cars to roller bearing status. This is contrary to

CNR's decision to employ the more expensive route of installing new truck sides and bolsters. CPR, unlike CNR, felt that there was no difficulty in hot box detectors identifying overheating on a roller bearing in an integral side frame.

Taking into account future retirements, acquisitions and conversion possibilities, CPR estimated that it would take more than ten years to obtain a complete fleet of roller bearing equipped cars and thereby be in a position to comply completely with Recommendation 1 of the Grange Report without major operational changes. Based on CPR's maximum internal conversion capacity, 25,000 cars could be retrofit with plain bearings in ten years. The cost of converting all of the existing plain bearing cars would be about \$380 million, comprising \$142 million for 25,000 straight conversions and \$238 million for 15,000 retrofits by truck replacement.

CPR stated that it has made a number of technical improvements to the plain bearing journal box components such as a redesign of lubricator pads, ensuring each of the brasses supplied are geometrically true, improving journal box seals and instituting the use of very low ash content lubricating oil. (note: CPR oil now contains 1/10 of the ash permitted by AAR).

Apart from technical improvements, CPR felt that prevention of bearing distress through sound supervision, instruction and maintenance practices is very important. A poster campaign has been initiated in this regard. CPR also has an updating educational program for carmen and a library of audio-visual and video-tape refresher lessons. With regard to maintenance, CPR explained that roller bearings need no maintenance in the field, however, plain bearings do. CPR has also investigated two new British plain bearings and a sleeve bearing with a view to improving plain bearing performance.

With regard to bearing performance, comparisons were made by CPR between plain and roller varieties. When a plain bearing loses lubrication, heat develops and the lead in the brass effectively becomes a lubricant for some time. When the journal burns through the brass, or the brass disintegrates, the journal moves under the steel wedge and the rate of heat generation increases as lubricating qualities decrease. In the case of a roller bearing there is no intermediate lubrication as there is no brass (no lead) and therefore the chance is greater of roller bearing burn-off at a faster rate than plain bearing burn-off.

In the case of roller bearings, the suspected overheated condition is verified by CPR in a certified wheel shop. In the case of plain bearings, the car with the distressed bearing is set out en route and a field crew examines the brasses, lubricator pads and the journal itself. In this way, every hot box that is identified is reported on CPR and a form is sent to CPR's system office every month. Information provided by this form is analyzed to determine whether bearing problems are increasing in any particular area.

Since the end of 1977, CPR has reported all hot box occurrences to the AAR regardless of when they occurred and regardless of the degree of severity of each occurrence.

Each quarter, the AAR forwards to the Chief Operating Officer and Chief Mechanical Officer of all member lines a statement of hot box occurrences and bearing performances. The report also indicates the cause of each hot box.

Bearing Performance Considerations

CPR stated that "There is no doubt that the overall performance of roller bearings is greatly superior to plain bearings." Industry experience is that plain bearings are twenty times more likely to develop bearing problems than roller bearings.

Bearing performance growth since 1970 as measured by car-miles per hot box incident are seen in Table 3-12.

TABLE 3-12

CPR BEARING PERFORMANCE

| <u>Hot Boxes</u> | | | | | |
|------------------|------------|------------|--------------|-----------------------------------|--|
| <u>Year</u> | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> | <u>Total</u> | <u>Millions of Car-Miles*</u> | <u>Millions of Car-Miles Per Hot Box</u> |
| 1970 | 31 | 505 | 536 | 1,592 | 2.94 |
| 1971 | 35 | 510 | 545 | 1,657 | 3.04 |
| 1972 | 44 | 635 | 679 | 1,759 | 2.59 |
| 1973 | 20 | 633 | 653 | 1,770 | 2.71 |
| 1974** | 73 | 928 | 1,001 | 1,842 | 1.84 |
| 1975 | 16 | 1,051 | 1,067 | 1,782 | 1.67 |
| 1976 | 27 | 1,057 | 1,084 | 1,724 | 1.59 |
| 1977 | 13 | 1,184 | 1,197 | 1,772 | 1.48 |
| 1978 | 42 | 1,495 | 1,537 | 1,844 | 1.20 |
| 1979 | 35 | 1,127 | 1,162 | 1,882 | 1.62 |
| 1980 | 43 | 487 | 530 | 1,876 | 3.54 |

Source: Exhibit CP-2 page 6.

* Derived and may not be exact.

** As of 1975 the reporting basis of hot boxes changed, prior to 1974 not all hot boxes were recorded.

For more recent years, CPR has maintained records which allow the segregation of bearing performance of its cars by bearing type, as seen in Table 3-13.

TABLE 3-13

CPR BEARING PERFORMANCE BY BEARING TYPE

(note: only CPR owned/leased cars)

| <u>Year</u> | <u>Hot Boxes</u> | | | <u>Million Car-Miles</u> | | | <u>Million Car-Miles Per Hot Box</u> | | |
|-------------|------------------|------------|--------------|--------------------------|------------|--------------|--|------------|--------------|
| | <u>P/B</u> | <u>R/B</u> | <u>Total</u> | <u>P/B</u> | <u>R/B</u> | <u>Total</u> | <u>P/B</u> | <u>R/B</u> | <u>Total</u> |
| 1978 | 1,369 | 32 | 1,401 | 749 | 735 | 1,484 | 0.55 | 23.0 | 1.06 |
| 1979 | 1,029 | 26 | 1,055 | 724 | 796 | 1,520 | 0.70 | 30.6 | 1.44 |
| 1980 | 432 | 28 | 560 | 672 | 831 | 1,503 | 1.56 | 29.7 | 2.68 |

Source: Exhibit CP-2 page 5.

Information was provided for bearing performance of foreign cars on CPR; overall AAR performance data was also supplied.

TABLE 3-14

BEARING PERFORMANCE BY BEARING TYPE FOR FOREIGN CARS ON CPR*

| <u>Year</u> | <u>Hot Boxes</u> | | | <u>Million Car-Miles</u> | <u>Million Car-Miles Per Hot Box</u> |
|-------------|------------------|------------|--------------|------------------------------|--|
| | <u>P/B</u> | <u>R/B</u> | <u>Total</u> | | |
| 1978 | 126 | 10 | 136 | 361 | 2.65 |
| 1979 | 98 | 9 | 107 | 368 | 3.44 |
| 1980 | 55 | 15 | 70 | 375 | 5.36 |

* Note: Foreign cars on CPR have a greater proportion of roller bearings than is prevalent in the CPR fleet. CPR estimated that 80% of those foreign cars are roller-bearing equipped.

Source: Exhibit CP-2 page 5.

TABLE 3-15

AAR AVERAGE BEARING PERFORMANCE BY BEARING TYPE

(Millions of Car-Miles Per Hot Box)

| <u>Year</u> | <u>Plain Bearing</u> | <u>Roller Bearing</u> |
|-------------|----------------------|-----------------------|
| 1978 | 0.80 | 14.3 |
| 1979 | 0.65 | 15.5 |
| 1980 | 0.71 | 16.2 |

Source: Exhibit CP-2 page 5.

Assuming that 80 percent of the foreign car-miles on CPR are, in fact, roller bearing, the system bearing performance can be determined as seen in Table 3-16.

TABLE 3-16

ESTIMATE OF BEARING PERFORMANCE ON CPR

| | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|------------------|--------------|--------------|-------------|
| <u>Hot Boxes</u> | | | |
| (1) P/B CPR | 1,369 | 1,029 | 432 |
| (2) P/B Foreign | <u>126</u> | <u>98</u> | <u>55</u> |
| (3) P/B Total | 1,495 | 1,127 | 487 |
| (4) R/B CPR | 32 | 26 | 28 |
| (5) R/B Foreign | 10 | 9 | 15 |
| (6) R/B Total | <u>42</u> | <u>35</u> | <u>43</u> |
| (7) Grand Total | <u>1,537</u> | <u>1,162</u> | <u>530</u> |

Car-Miles (millions)

| | | | |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|
| (8) Foreign Total | 361 | 368 | 375 |
| (9) P/B (20% of 8) | 72 | 74 | 75 |
| (10) R/B (80% of 8) | 289 | 294 | 300 |
| (11) P/B CPR | 749 | 724 | 672 |
| (12) R/B CPR | 735 | 796 | 831 |
| (13) (9 + 11) Total P/B | 821 | 798 | 747 |
| (14) (10 + 12) Total R/B | <u>1,024</u> | <u>1,090</u> | <u>1,131</u> |
| (15) (13 + 14) Total All | <u>1,845</u> | <u>1,888</u> | <u>1,878</u> |

Bearing Performance (million car-miles per hot box)

| | | | |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|
| (16) (13 ÷ 3) P/B | 0.55 | 0.71 | 1.53 |
| (17) (14 ÷ 6) R/B | <u>24.38</u> | <u>31.14</u> | <u>26.30</u> |
| (18) (15 ÷ 7) All Bearings | <u>1.20</u> | <u>1.62</u> | <u>3.54</u> |

Source: Exhibit CP-2 page 5.

CPR also provided data pertaining to the number of journal burn-offs as shown in Table 3-17.

TABLE 3-17

CPR JOURNAL BURN-OFF FREQUENCY

| <u>Year</u> | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> | <u>Unknown</u> | <u>Total</u> | <u>Million of Car-Miles*</u> | <u>Million Car-Miles Per Burn-Off</u> |
|-------------|------------|------------|----------------|--------------|----------------------------------|---|
| 1970 | - | - | 38 | 38 | 1,592 | 41.89 |
| 1971 | - | - | 31 | 31 | 1,657 | 53.45 |
| 1972 | - | - | 46 | 46 | 1,759 | 38.24 |
| 1973 | - | - | 26 | 26 | 1,770 | 68.08 |
| 1974 | 11 | 35 | 4 | 50 | 1,842 | 36.84 |
| 1975 | 10 | 22 | 4 | 36 | 1,782 | 49.50 |
| 1976 | 4 | 28 | - | 32 | 1,724 | 53.88 |
| 1977 | 3 | 36 | 3 | 42 | 1,772 | 42.19 |
| 1978 | 8 | 27 | - | 35 | 1,844 | 52.69 |
| 1979 | 12 | 16 | - | 28 | 1,882 | 67.21 |
| 1980 | 12 | 7 | - | 19 | 1,876 | 98.74 |

* Derived and may not be exact; see Table 3-12.

Source: Exhibit CP-2 page 6.

TABLE 3-18

CPR JOURNAL BURN-OFF FREQUENCY BY BEARING TYPE

| <u>Year</u> | <u>Million Car-Miles*</u> | | | <u>Journal Burn-Off</u> | | | <u>Million Car-Miles Per Journal Burn-Off</u> | | |
|-------------|---------------------------|------------|--------------|-------------------------|------------|--------------|---|------------|--------------|
| | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> | <u>Total</u> | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> | <u>Total</u> | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> | <u>Total</u> |
| 1978 | 1,024 | 821 | 1,845 | 8 | 27 | 35 | 128.00 | 30.41 | 52.71 |
| 1979 | 1,090 | 798 | 1,888 | 12 | 16 | 28 | 90.83 | 49.88 | 67.43 |
| 1980 | 1,131 | 747 | 1,878 | 12 | 7 | 19 | 94.25 | 106.71 | 98.84 |

*From Table 3-13.

Source: Exhibit CP-2 page 6.

The trend in the number of journal burn-offs per hot box has fluctuated since 1970 as seen in Table 3-19.

TABLE 3-19

CPR RATIO OF HOT BOXES PER JOURNAL BURN-OFF

| | (1) | (2) | (1)(2) |
|-------------|------------------|------------------|--------------|
| <u>Year</u> | <u>Hot Boxes</u> | <u>Burn-Offs</u> | <u>Ratio</u> |
| 1970 | 536 | 38 | 14.1 |
| 1971 | 545 | 31 | 17.6 |
| 1972 | 679 | 46 | 14.8 |
| 1973 | 653 | 26 | 25.1 |
| 1974 | 1,001 | 50 | 20.0 |
| 1975 | 1,067 | 36 | 29.6 |
| 1976 | 1,084 | 32 | 33.9 |
| 1977 | 1,197 | 42 | 28.5 |
| 1978 | 1,537 | 35 | 43.9 |
| 1979 | 1,162 | 28 | 41.5 |
| 1980 | 530 | 19 | 27.9 |

Source: Exhibit CP-2 page 6.

The ratio of hot boxes per burn-off by bearing type can also be derived from CPR data for recent years, as seen in Table 3-20.

TABLE 3-20

CPR RATIO OF HOT BOXES PER BURN-OFF

BY BEARING TYPE

| <u>Year</u> | <u>(1)</u> | | <u>(2)</u> | | <u>(1 ÷ 2)</u> | |
|-------------|------------------|------------|------------------|------------|----------------|------------|
| | <u>Hot Boxes</u> | | <u>Burn-Offs</u> | | <u>Ratio</u> | |
| | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> | <u>R/B</u> | <u>P/B</u> |
| 1978 | 42 | 1,495 | 8 | 27 | 5.25 | 55.4 |
| 1979 | 35 | 1,127 | 12 | 16 | 2.92 | 70.4 |
| 1980 | 43 | 487 | 12 | 7 | 3.58 | 69.6 |

Source: Exhibit CP-2 page 6.

3-1-3 Tank Car Retrofit

CPR, as with CNR, does not own or lease tank cars employed in the movement of dangerous commodities. Imposition of the Grange recommendations concerning double-shelf couplers, head shields and thermal protection and bottom fitting protection would not therefore cause CPR to directly expend monies.

Double Shelf Couplers

CPR submitted that "although tank car owners are proceeding to install double-shelf couplers on specification 105 tank cars, retrofit will not be completed before March 1, 1982. A proposal is now under consideration to so equip all tank cars carrying dangerous commodities, which would require compliance by December 31, 1984, but there is no current AAR regulation in force in this respect."

The capacity of CPR to retrofit double-shelf couplers is about 600 cars per year. The cost would be \$1,500 to \$2,125 per car (for type E and F couplers respectively).

Head Shields and Thermal Protection

"Specification 112 and 114 tank cars will not all be head shield equipped nor thermal protected until June 20, 1981. Such cars, when assigned anhydrous ammonia service are exempted from thermal protection," said CPR.

Bottom Fitting Protection

"Stub sill tank cars which might carry some classes of dangerous commodities are not all required to have bottom fitting protection until December 31, 1989," according to CPR. CPR shops are not approved for work on tank car shells.

3-2 Hot Box Detectors

CPR first installed hot box detectors on its system in 1962. Two types were eventually chosen including the Servo Corporation of America unit and the General Railway Signal Company unit (Servo and GRS respectively).

CPR pointed out that the Servo unit identifies heat on the side and bottom of passing journal housings, whereas the GRS detector is aimed at identifying heat on the side of the wheel at the wheel hub. The GRS configuration permits the detection of heat from sticking or dragging brakes, as well. The Servo unit does not. However, it does have a hot wheel detector option to perform the same function.

The detectors employed by CPR do not electrically transmit results to a central tape analysis point as do the detectors on the CNR. Rather, the analyzed readings are displayed on wayside sign boards for the rear-end crew to see. These sign boards inform the rear-end crew of the location of the defect by displaying the number of axles from the caboose at which a detection was made, whether there is more than one defect, and confirmation that the detection system is operational.

Heat sensed that exceeds the preset alarm levels is identified by CPR's detectors and sign boards as a defect. There are two alarm levels: one for an absolute temperature and one for a differential in temperatures. The Servo unit has separate settings for roller bearings and plain bearings and involves a separate bearing-type identifier. As the GRS unit measures wheel hub heat, no separate bearing temperature alarm levels are required.

TABLE 3-21

TYPICAL ALARM LEVEL SETTINGS ON CPR

| | <u>Absolute °F</u> | <u>Differential °F</u> |
|---------------|--------------------|------------------------|
| GRS | 120 | 80 |
| Servo (plain) | 87 | 54 |
| (roller) | 152 | 87 |

CPR further stated that one of the main advantages of a field readout is that there is minimum equipment involved thereby reducing the chance of mechanical or electrical failure. There is no data transmission system required and no human error in interpreting a tape readout. The field readout also keeps the train crew alert and involved in train inspection. The display boards are, however, subject to vandalism and can only pinpoint one problem as to its location.

The differential temperature reading can be reduced which has the effect of registering bearing distress at earlier stages, with similar effect to having lesser distances between HBD's with higher settings.

All CPR HBD have the facility to be checked by obtaining an actual tape detection reading if the train derails after passing the HBD, according to CPR.

CPR felt that in North America field display boards are used to the same degree as central tape read-outs.

HBD locations are indicated in the CPR employee timetable. CPR Enginemen are supposed to notify tail-end crew by radio as the locomotive approaches a detector.

CPR pointed out that the spacing of HBD at 20-30 miles is essentially based on a plain bearing system. CPR is of the opinion that roller bearings, once defective, will burn-off quicker than defective plain bearings, but CPR also noted that there is no solid evidence to support this view. In this context, CPR held that an on-board detector system would be the most effective for roller bearing detection if a reliable, durable and reasonable system was available.

CPR testified that HBD are not effective at train speeds below 10 m.p.h. and above 80 m.p.h.

3-2-1 Hot Box Detector Status

At time of testifying, CPR had 78 hot box detectors in service, roughly half of which were Servo units, and half were GRS. CPR stated that thirty-one more were planned to be installed in 1981 which would give coverage on 24 subdivisions on the CPR. CPR also stated that in the following two years, they could install an additional 123 units for a total of 232 by year-end 1983. This would elevate the number of CPR HBD installations to that installed and planned to be installed by CNR by year-end 1984.

CPR's original HBD installation program began after a large number of burnt-off journals occurred on their Lakehead Division. The frequency of burn-offs was studied by CPR and HBD were located to "...catch the greatest number of overheated journals before burn-off." This basic philosophy has not changed to date. Subdivisions having the largest number of burnt-off journals are given priority for installing detectors.

TABLE 3-22

PAST CPR HBD INSTALLATIONS

(installations by year-end)

| | <u>1975</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| # installed | N/A | 2 | 13 | 13 | 8 | 32 |
| # in service | 10 | 12 | 25 | 38 | 46 | 78 |

CPR acknowledged some difficulty with the reliability of HBD in relation to the presence of blowing snow, ice, wide temperature variations and severe shock and vibration. It has attempted, with manufacturers therefore, to find improved equipment and methods. For example, a number of detectors have been replaced, relocated or retrofitted with improved components. Servo detectors will soon be equipped with Germanium lenses. Track structure has been made more rigid to better maintain detector alignment. Batteries are being provided to protect against possible shortages of commercial power. As well, forty CPR employees have recently attended a technical training course related to maintenance of detector systems.

One difficulty is that the detected defective bearing may cool down by the time the crew has stopped the train, and walked to the defective car to verify that the bearing is in distress. Another difficulty is that not all bearings have the same temperature rise characteristics. One of CPR's concerns is with the increasing number of converted roller bearings mounted in conventional journal boxes.

CPR claimed that lowering the alarm limits "...would result in even more train stops, and inevitably a distrust of the system by the train crew." CPR stated that "...reliability must be interpreted to include the ideal of not missing detection of dangerous conditions, but also of not causing erroneous and unnecessary stops."

TABLE 3-23

CURRENT HBD LOCATION ON CPR

(as of December 31/1980)

| <u>Subdivision</u> | <u>Mileage</u> | <u>Subdivision</u> | <u>Mileage</u> |
|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------|
| <u>Eastern Region</u> | | <u>Prairie Region</u> | |
| Winchester | 28.2 | Kaministiquia | 26.4 |
| | 30.0 | | 56.8 |
| | 69.1 | | 79.7 |
| | 68.3 | | 87.4 |
| | 99.8 (E) | | 118.0 |
| | 99.8 (W) | Ignace | 5.0 |
| Belleville | 25.4 | | 34.2 |
| | 57.0 | | 59.3 |
| | 84.0 | | 67.8 |
| | 107.7 | | 94.4 |
| | 137.7 | | 118.5 |
| | 164.6 | | 123.6 |
| Windsor | 22.7 | Keewatin | 8.0 |
| | 52.3 | | 33.6 |
| | 88.2 | | 48.9 |
| Galt | 25.0 (E) | | 55.0 |
| | 25.0 (W) | | 83.3 |
| | 52.0 | | 94.6 |
| | 83.4 | Indian Head | 32.9 |
| MacTier | 26.4 | | 65.1 |
| | 48.9 | | 103.3 |
| | 77.5 | Swift Current | 31.1 |
| | 98.1 | | 59.8 |
| Parry Sound | 26.0 | | 95.7 |
| | 51.2 | Carberry | 12.1 |
| | 82.6 | | 37.2 |
| | 102.9 | | 68.0 |
| | | | 101.3 |
| Total Eastern Region | <u>27</u> | | |
| Servo | 13 | Broadview | 26.5 |
| | | | 51.9 |
| | | | 77.5 |
| GRS | 14 | | 101.5 |
| | | Total Prairie Region | <u>32</u> |
| | | Servo | 15 |
| | | GRS | 17 |

TABLE 3-23 (continued)

| Subdivision | Mileage |
|-----------------------|--|
| <u>Pacific Region</u> | |
| Maple Creek | 32.2 62.2 94.5 120.8 |
| Brooks | 30.8 60.5 92.5 120.5 147.5 |
| Red Deer | 13.4 41.3 66.5 |
| Laggan | 22.5 50.4 |
| Shuswap | 66.5 97.9 |
| Thompson | 30.8 61.0 90.1 |
| Total Pacific Region | <hr/> 19 |
| Servo | 12 |
| GRS | 7 |
| Grand total | 78 |
| Servo | 40 |
| GRS | 38 |

Source: CP reply to RTC request for information of January 26, 1981.

TABLE 3-24

PLANNED HBD INSTALLATIONS BY YEAR-END 1983

| <u>Region</u> | <u>Subdivision</u> | <u>#</u> | <u>Region</u> | <u>Subdivision</u> | <u>#</u> |
|-----------------|--------------------|-----------|----------------|--------------------------------------|------------|
| <u>Atlantic</u> | Lachute | 1 | <u>Prairie</u> | Portal | 5 |
| | Trois Riviere | 4 | | Minnedosa | 2 |
| | Adirondack | 1 | | Emerson | 2 |
| | Sherbrooke | 4 | | Carberry | 1 |
| | Moosehead | 3 | | Lanigan | 3 |
| | Mattawamkeag | 3 | | Bredenbury | 3 |
| | McAdam | 2 | | Wynyard | 3 |
| | Lyndonville | 1 | | Hardisty | 4 |
| | D.A.R. | 2 | | Wilkie | 3 |
| | | | | Sutherland | 3 |
| | Total Atlantic | <u>21</u> | | Indian Head | 1 |
| <u>Eastern</u> | | | | Kaministiquia | 3 |
| | Cartier | 4 | | Ignace | 2 |
| | North Bay | 3 | | Keewatin | 2 |
| | Chalk River | 3 | | Expanse | 2 |
| | Webbwood | 1 | | Estevan | 4 |
| | Thessalon | 4 | | Total Prairie | <u>43</u> |
| | Nemegos | 4 | <u>Pacific</u> | | |
| | White River | 4 | | Cascade | 8 |
| | Heron Bay | 3 | | Mountain | 3 |
| | Nipigon | 4 | | Leduc | 3 |
| | Belleville | 1 | | McLeod | 1 |
| | Havelock | 1 | | Wetaskiwin | 3 |
| | T.H. & B. | 2 | | Windermere | 4 |
| | North Toronto | 2 | | Crowsnest | 3 |
| | Total Eastern | <u>36</u> | | Cranbrook | 3 |
| | | | | Aldersyde | 2 |
| | | | | Nelson | 4 |
| | | | | Boundary | 1 |
| | | | | Brooks | 1 |
| | | | | Laggan | 1 |
| | | | | Coutts | 1 |
| | | | | Taber | 3 |
| | | | | New Westminster | 1 |
| | | | | Shuswap | 1 |
| | | | | Lacombe | 1 |
| | | | | Total Pacific | <u>44</u> |
| | | | | Total | |
| | | | | Determined | 144 |
| | | | | Other and to Permit Relocation | 10 |
| | | | | Grand Total | <u>154</u> |

Source: Exhibit CP1, Appendix 3; dates modified in testimony.

3-2-2 HBD Spacing Criteria

The spacing of new HBD on CPR will vary between 20 and 30 miles with a few exceptions up to 35 miles according to CPR.

CPR itemized their criteria for determining approximate locations for HBD.

- "1. Incidence of hot boxes and burned off journals.
2. Volume of movement of dangerous commodities in a particular territory and the density of population encountered.
3. Completion of installations on a subdivision to provide full coverage.
4. Approach to terminals to assist Mechanical Department inspection."

Detailed considerations used by CPR in final location of HBD are:

- "1. Location where train braking is not normally required at or before passing the detector. (Heat generated by braking can cause alarms.) The location of Block Signals where train braking may be required is also taken into consideration.
2. At least 10 to 20 miles from terminal areas. (To allow journals to reach normal operating temperatures before reaching detectors.)
3. Should not be located within 500 feet of a curve or switch. (Allows the journals to "settle" before passing over detectors.)
4. Display board must be visible to rear train crew in both directions. (Display board remains lighted for 90 seconds).
5. Suitable inspection and set-off location must be available.
 - a) Rear flag protection not required.
 - b) Train must also be able to be "lifted" without difficulty.
 - c) Set-off should be accessible by road if possible for maintenance of car.
 - d) Highway crossings not blocked during inspection.

6. Preferable on level track.
7. Availability of reliable AC electric power service.
8. Accessible, preferably by highway, for ease of maintenance.
9. Suitable trackside area for placement of control bungalow.
10. Stable road bed.
11. No train stopping while passing over detector.
12. Adequate train to dispatcher communication facility."

CPR testified that, with regard to HBD, "...there is no programme that can guarantee 100% effectiveness." Rigid location criteria "...would in many cases result in poor site selection and less effective detector operation." "It is difficult, if not impossible, to locate detectors within 20 miles of each other or within 20 miles of population centres, due to physical and operational constraints of the territory."

CPR forwarded preliminary information on an AAR study on the detector spacings of most North American railroads. This indicated:

1. Only one of 31 railroads that use detectors have spacings less than 20 miles.
2. Seventeen reported spacings of 25 miles or more.
3. Eight railroads reported spacings of at least 20 miles, with upper limits ranging up to 30 miles or more.
4. One railroad has limits of 20 to 21 miles.

There is no known officially recognized HBD spacing standard of any kind.

The cost of installing the additional 154 HBD suggested by CPR above and beyond those installed at year-end 1980 would be in the order of \$15.7 million.

By year-end 1981, CPR plans to have 109 installations on its system. CPR estimated that to implement Recommendation 2 of the Grange Report would necessitate the installation of 195 more and the relocation of 97 (at \$20,000 per unit) that would have been installed by year-end 1981. CPR would also on its own volition, install 33 more (above the 195) in areas that it considers essential to have HBD protection. In total, CPR concluded that their original programme would cost \$13,986,000 as of December 31/81 and the impact of the Grange programme would be \$34,316,000 or some \$20 million more.

In addition to this, the HBD maintenance cost would increase with implementation of Recommendation 2.

TABLE 3-25

CPR HBD MAINTENANCE COST COMPARISON

| | <u># of Detectors</u> | <u>Maintenance/Yr.</u> <u>(\$ millions)</u> | <u>Difference</u> |
|------------------|-----------------------|--|-------------------|
| CPR Plan to 1983 | 232 | 1.74 | 0 |
| Grange Basic | 304 | 2.28 | 0.54 |
| Total* | 337 | 2.53 | 0.79 |

* Grange recommendation plus 33 additional HBD in areas thought important by CPR.

CPR also gave evidence that "...for every two trains stopped for inspection, only one will have some defect...". The addition of HBD therefore would increase the number of train delays due to false stops.

The frequencies of on-line hot box detections are found in Table 3-26.

TABLE 3-26

CPR HOT BOX DETECTION TRENDS

| | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| No. of hot boxes detected | 1,084 | 1,197 | 1,537 | 1,162 | 530 |

Source: Exhibit CP-2 page 6 (AAR reporting basis).

Table 3-27 shows trends in on-line burnt-off journals.

TABLE 3-27

CPR BURNT-OFF JOURNAL TRENDS

| | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (1) On HBD territory** | 1 | 0 | 2 | 1 | 5 |
| (2) On non-HBD territory** | 19 | 24 | 11 | 22 | 5 |
| | — | — | — | — | — |
| (3) System Total CTC** | 20 | 24 | 13 | 23 | 10 |
| AAR* | (32) | (42) | (35) | (28) | (19) |

* Source: AAR reporting basis Exhibit CP-2 page 6.

** Source: CTC reporting basis Exhibit CP-2 pages 11A - E.

TABLE 3-28

CPR HOT BOX DETECTIONS PER BURNT-OFF JOURNAL TRENDS*

| | (derived) | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
| On HBD territory | 10.61 | 11.56 | 9.33 | 8.00 | 17.00 |
| On non-HBD territory | 3.43 | 3.43 | 3.68 | 2.36 | 3.57 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| System Total | 32.84 | 28.50 | 43.91 | 41.50 | 27.89 |

* AAR reporting basis.

Trends in hot box detection and burnt-off journals by bearing type follow in Tables 3-29, 3-30, and 3-31.

TABLE 3-29

CPR HOT BOX DETECTION TRENDS* BY BEARING TYPE

| <u>Bearing Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (1) roller bearing | 27 | 13 | 42 | 35 | 43 |
| (2) plain bearing | 1,057 | 1,184 | 1,495 | 1,127 | 487 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| (3) Total | 1,084 | 1,197 | 1,537 | 1,162 | 530 |
| % R/B (1 ÷ 3) | 2.49 | 1.09 | 2.73 | 3.01 | 8.11 |

Source: CP-2 page 6.

* AAR reporting basis.

TABLE 3-30

CPR HOT BOX DETECTIONS PER BURNT-OFF JOURNAL TRENDS BY BEARING TYPE

| | (derived) | | | | |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>Bearing Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
| Roller bearing | 6.75 | 4.33 | 5.25 | 2.92 | 3.58 |
| Plain bearing | 37.75 | 32.89 | 55.37 | 70.44 | 69.57 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| System Total | 33.88 | 28.50 | 43.91 | 41.50 | 27.89 |

TABLE 3-31

CPR TRENDS IN JOURNAL BURN-OFFS ON HOT BOX DETECTOR

| <u>TERRITORY BY BEARING TYPE*</u> | | | | | |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>Bearing Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
| (1) R/B | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| (2) P/B | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| (3) Total (1 + 2) | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| (4) Total (other submission)** | 1 | 1 | 3 | - | 3 |
| % R/B (1 ÷ 3) | 0 | 0 | 50.0 | 0 | 100.0 |

* Source: CP-2 pages 11A - E.

** Source: CP-2 page 10.

TABLE 3-32

CPR BURNT OFF JOURNAL TRENDS

| <u>BY BEARING TYPE</u> | | | | | |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>(AAR basis)*</u> | | | | | |
| <u>Bearing Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
| (1) roller bearing | 4 | 3 | 8 | 12 | 12 |
| (2) plain bearing | 28 | 36 | 27 | 16 | 7 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| (3) Total | 32 | 42 | 35 | 28 | 19 |
| % R/B (1 ÷ 3) | 12.50 | 7.14 | 22.86 | 42.86 | 63.16 |
| <u>(CTC basis)**</u> | | | | | |
| (1) roller bearing | 1 | 4 | 5 | 10 | 7 |
| (2) plain bearing | 19 | 20 | 8 | 13 | 3 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| (3) Total | 20 | 24 | 13 | 23 | 10 |
| % R/B (1 ÷ 3) | 5.00 | 16.67 | 38.46 | 43.48 | 70.00 |

* Source: CP-2 page 6.

** Source: CP-2 pages 11A to E.

TABLE 3-33

CPR TRENDS IN JOURNAL BURN-OFFS ON NON-HOT BOX DETECTOR

TERRITORY BY BEARING TYPE*

| <u>Bearing Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (1) R/B | 1 | 4 | 4 | 12 | 5 |
| (2) P/B | 18 | 20 | 7 | 10 | 3 |
| (3) Total (1 + 2) | 19 | 24 | 11 | 22 | 8 |
| (4) Total (other submission)** | 19 | 23 | 10 | 23 | 7 |
| % R/B (1 ÷ 3) | 5.3 | 17.4 | 25.0 | 52.2 | 71.4 |

* Source: CP-2 pages 11A - E.

** Source: CP-2 page 10.

CPR provided information on the location of burnt-off journals in terms of distance from the last passed hot box detector by bearing type.

TABLE 3-34

AVERAGE DISTANCE FROM HBD OF BURNT-OFF JOURNAL (CPR)

(miles)

| <u>Bearing Type</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (1) P/B | 21.8 | - | 24.3 | 36.0 | - |
| (2) R/B | - | - | 34.1 | - | 18.3 |

Source: CP-2 pages 11A to E average reported distances.

TABLE 3-35

CPR HOT BOX DETECTOR PROTECTION

(Track Mileage)

(year-end 1980)

| | <u>Mainline</u> | <u>Secondary Mainline</u> | <u>Branchline</u> | <u>Total</u> |
|-----------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------|--------------|
| (1) HBD Territory | 2,841 | 0 | 0 | 2,841 |
| (2) Non-HBD Territory | 3,434 | 1,148 | 8,601 | 13,183 |
| (3) Total | 6,275 | 1,148 | 8,601 | 16,024 |
| % HBD Protected | 45.3 | 0.0 | 0.0 | 17.7 |

Source: Exhibit CP-2 page 12.

3-2-3 Conclusions on Grange Recommendation 2

CPR concluded the following:

- 1) CPR can by the end of 1983 install enough HBD on its system to reach 232 units - a number equal to CNR's planned installations by the end of 1984.
- 2) It is not possible to set rigid HBD spacing criteria. "An arbitrary requirement which specifies that detectors are to be located within stated limits is neither feasible, nor desirable."
- 3) The costs of the Grange recommendations far exceed that proposed by CPR whereas CPR considers that their programme "...has the greatest probability of maximum risk reduction."

3-3 Train Length and Speed Restrictions

3-3-1 Current Status

CPR claimed that immediate compliance with Recommendations 1 and 2 of the Grange Report is not practicable. Although CPR have agreed to install 154 additional hot box detectors, the level of detector protection would not likely meet the Grange criteria. As well, it would take at least ten years to retrofit all of CPR's plain bearing car fleet with roller bearings. Even then, many foreign plain bearing cars could not be accepted on CPR without limiting CPR's ability to comply with Recommendation 1. Trains carrying dangerous commodities on CPR would therefore have to be restricted to 4,000 feet in length and operated at 25 m.p.h. through built-up areas, if the three

recommendations were imposed as stated. CPR, however, forwarded alternatives which it claimed would come close to the intent of the Grange recommendations 1, 2 and 3 without requiring train length and speed restrictions and hence would not result in the attendant economic and operational impediments.

Present operating conditions indicate that dangerous commodities represent 5.6 percent of all CPR shipments (in 1980). Snapshot surveys indicate that up to 59 percent* of the trains carry dangerous commodities. Train length and speed restrictions would have a highly disruptive and costly impact on CPR operations.

Train Length

The normal mainline train configuration on CPR is 100 to 120 cars per train. The trains operating on routes travelled by dangerous commodities are of this length and would be reduced by 40 to 50 cars per train to adhere to the Grange length restriction. Apart from an increase in cost of operating trains carrying dangerous commodities, this 40 percent reduction in train length would increase the number of trains needed to move the same traffic and hence would also increase the probability of railway crossing accidents, according to CPR.

With regard to running inspections, CPR stated that it can be a problem for the crew to see farther than two or three car-lengths in a snow storm. CPR also said "there is no doubt that you can see more clearly at 4,000 feet than at 8,000 feet." CPR, however, commented that hazardous conditions have not been created by their past increases in train length.

Train Speed

CPR explained that normal train speeds are established in consideration of equipment and track structure characteristics. Speed restrictions applied to certain trains would inevitably affect the speed of other trains and would upset a balanced operational design.

An example was offered by CPR. Superelevations on curves are designed for certain speeds and to minimize wear on the rails. Speed reduction on curves would not only increase track maintenance, but also increase the chance of derailments. CPR also held that speed does not contribute to accidents unless the train speed is in excess of track design speed. With regard to speed effects on risk, Mr. Justice Samuel G.M. Grange chose to dismiss the findings of the Inter-Industry Task Force Report (Exhibit CN-24) which was based on 7,725 derailments not just one derailment, according to CPR.

The results of CPR's research program on track train dynamics stressed the problems related to train braking for compliance with slow orders. In addition, CPR, as with CNR, pointed out that buff and slack action caused by speed changes can increase the chance of knuckle and draw bar failures.

Of the 426 accidents on CPR, 333 (78%) were railway crossing accidents of which 128 (38%) involved a vehicle running into the side of a train. CPR argued that as urban areas have heavier highway traffic and more numerous railway crossings, the speed restriction recommendation as stated would increase the chance of vehicles striking trains.

* on the Eastern Region (105 out of 178 through trains).

CPR explained that it monitors trains speeds. Table 3-36 presents the results of those checks for 1980.

TABLE 3-36

CPR SPEED CHECK RECORD

(1980)

| <u>Check By</u> | <u># of Checks</u> | <u>Violations</u> | <u>% Violations</u> |
|-----------------|--------------------|-------------------|---------------------|
| Stop Watch | 748 | N/A | N/A |
| Radar | 1,500 | N/A | N/A |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| Total | 2,248 | 21 | 0.93 |

Source: Exhibit CP-2 page 19.

3-3-2 Impact of Implementing Grange Recommendation 2

CPR suggested that speed restriction to 25 m.p.h. would increase the risk of derailment due to harmonic oscillation. CPR also claimed that this phenomenon is critical for train speeds of 15 to 22 m.p.h. on jointed track and is therefore a significant concern as 75 percent of CPR's track is jointed.

TABLE 3-37

PROPORTION OF JOINTED TRACK ON CPR

| <u>Classification</u> | <u>Miles of Jointed Track</u> | <u>Total Mileage</u> | <u>% of Track That is Jointed</u> |
|------------------------|-----------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| Main Line | 2,486 | 6,278* | 39.6 |
| Secondary Main Line | 1,001 | 1,186* | 84.4 |
| Important Branch Lines | 1,612 | 1,640* | 98.3 |
| Minor Branch Lines | 7,020 | 7,027* | 99.9 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| Total | 12,119 | 16,131 | 75.1 |

Source: Exhibit CP-2 page 17.

* Derived from jointed track mileage ÷ % jointed track.

At present, 45% of CPR main track (reported to be 15,815 miles) is restricted to speeds of 30 m.p.h. or less. Table 3-38 shows track mileage restricted to various speed ranges.

TABLE 3-38

CPR TRACK MILEAGE AND POSTED SPEEDS

(1980)

| <u>Speed (m.p.h.)</u> | <u>Greater than 30</u> | <u>30</u> | <u>25</u> | <u>20</u> | <u>15</u> | <u>10 or less</u> |
|-----------------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
| Main Track* Mileage | 8,678 | 2,689 | 2,197 | 1,319 | 788 | 144 |
| % of Total | 54.9 | 17.0 | 13.9 | 8.3 | 5.0 | 0.9 |

Source: Exhibit CP-2 page 18.

* Note: Timetable Miles — not to be interpreted as mainline track.

CPR concluded in general that there would be no safety benefit derived from train speed reduction to 25 m.p.h. CPR claimed that there was no relationship between the occurrence of derailments of more than one car and train speed. Table 3-39, however, presents details from which it can be calculated that an average 7.4 cars were derailed in incidents at 30 m.p.h. or less and an average 13.7 cars were derailed in incidents above that speed. 32 percent of derailments occurred at speeds between 20 and 30 m.p.h.

TABLE 3-39

DERAILMENT SPEED AND CARS DERAILED

(1980)

| <u>Speed</u> | <u>No. of Trains Derailed</u> | <u>No. of Cars Derailed</u> | <u>Average No. of Cars Derailed Per Train</u> | <u>No. of DC Cars Leaked</u> |
|--------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|----------------------------------|
| 0-5 | 6 | 32 | 5.3 | - |
| 6-10 | 4 | 23 | 5.8 | 1 |
| 11-15 | 3 | 17 | 5.7 | - |
| 16-20 | 4 | 44 | 11.0 | - |
| 21-25 | 9 | 74 | 8.2 | - |
| 26-30 | 2 | 16 | 8.0 | - |
| 31-35 | 1 | 17 | 17.0 | - |
| 36-40 | 1 | 2 | 2.0 | - |
| 41-45 | 6 | 52 | 8.7 | - |
| 46-50 | 7 | 73 | 10.4 | - |
| 51-55 | 2 | 41 | 20.5 | - |
| 56-60 | 2 | 75 | 37.5 | - |
| | --- | --- | --- | --- |
| Total | 47 | 466 | 9.9 | 1 |

Source: Exhibit CP-12.

In terms of negative impact arising from train length and speed restrictions, CPR gave evidence on: a) increased chance of harmonic oscillation derailment; b) plant capacity reduction; c) reduced equipment utilization; d) increased operating and maintenance costs - all of which would translate into reduced service and higher rates to shippers.

Harmonic Oscillation

CPR concurred with CNR testimony regarding the general nature of harmonic oscillation and the increased risk of related derailments if the 25 m.p.h. speed limit is imposed in built-up areas. However, CPR provided additional information on this phenomenon.

As a result of a number of one car derailments in the mid-1960's, CPR tested three series of hopper cars in Coquitlam yard, at various speeds over jointed track. The critical speed ranges for these cars varied according to whether they were loaded or not as seen in Table 3-40.

TABLE 3-40

CPR CRITICAL SPEED RANGES FOR HARMONIC OSCILLATION OF HOPPER CARS*

| | (m.p.h.) | |
|--------|-------------|-----------|
| | <u>From</u> | <u>To</u> |
| Loaded | 18 | 22 |
| Empty | 26 | 33 |

* Note: critical speed ranges will also vary according to car type said CPR.

In order to minimize harmonic oscillation derailment of hopper cars, CPR installed hydraulic snubbers which served to dampen car sway. CPR also pointed out that the chance of occurrence of this type of derailment can be reduced by:

- a) improving maintenance of jointed track;
- b) staggering joints in other than one half stagger configuration (eg. 1/3, 1/4) but this is a horrendous task according to CPR; and
- c) replacing jointed track by continuous welded rail (considered to be the best solution but at a cost of \$20,000 per mile).

CPR's track recorder car is designed to check track joint conditions - primarily as a means of identifying one of the factors which can cause harmonic oscillation. If track joints are found to be down by more than one half of an inch, repair of this defect is given high priority. CPR claim that the use of snubbers, increasing continuous welded rail mileage and vigilance with priority track maintenance has almost eliminated derailment due to harmonic oscillation. Foreign cars on CPR may not, however, be equipped with snubbers. Table 3-41 presents derailment data in this regard.

TABLE 3-41

HARMONIC OSCILLATION DERAILMENTS ON CPR

| | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| # of derailments | 5 | 2 | 4 | 1 | 4 |
| # of cars derailed | 36 | 17 | 37 | 3 | 32 |
| # of D.C. cars | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 |

Source: Exhibit CP-2 page 22.

The speed at which harmonic oscillation derailments occurred is itemized in Table 3-42. This shows that such derailments can occur at speeds from 10 to 28 m.p.h. and that the number of cars derailed is not strongly related to train speed.

TABLE 3-42

HARMONIC OSCILLATION DERAILMENT SPEEDS ON CPR, 1976 - 1980

(m.p.h.)

| <u># of Cars Derailed</u> | <u>Speed</u> | <u># of Cars Derailed</u> | <u>Speed</u> |
|---------------------------|--------------|---------------------------|--------------|
| 11 | 10 | 10 | 20 |
| 3 | 12 | 1 | 20 |
| 4 | 13 | 11 | 20 |
| 7 | 15 | 10 | 23 |
| 11 | 18 | 7 | 24 |
| 6 | 18 | 3 | 25 |
| 2 | 18 | 6 | 28 |
| 12 | 20 | 6 | unknown |

Source: Exhibit CP-2 page 22.

Plant Capacity Reduction

CPR testified that plant capacity would be reduced by the implementation of the train length and speed restrictions.

CP testified that traffic projections to 1990 indicate an increase of 58 percent on a system basis and 70 percent for bulk traffic. This increase in traffic varies with geographic region. For instance, traffic growth in Eastern Canada for this time period is only 30 percent. Bulk export traffic growth over the capacity sensitive track between Calgary and Vancouver (particularly between Golden and Revelstoke) will be greater than in Eastern Canada. (87% growth according to CPR).

CPR estimated that track capacity west of Calgary is 15 trains per day in each direction. Capacity will be reached on this line by 1983, according to CPR. If the train length and speed restrictions are implemented on this track, CPR estimates that capacity west of Calgary will become critical before 1983. Estimates are that if the first three recommendations of Grange J. were implemented in 1982, 15.7 trains per day in each direction would vie for movement between Calgary and Vancouver.

CPR determined that they could not continue to handle dangerous commodities as they now do. Rather, dangerous commodity cars would have to be held so as to condense them on fewer trains. There are, however, limitations to this due to the regulation that dangerous commodity traffic can only be held for up to 48 hours.

One of the major bottlenecks on CPR's track west of Calgary is the area around the Connought Tunnel. To relieve capacity constraints, CPR has recognized the need to build another tunnel approximately 9 miles in length below the existing tunnel. Based on traffic projections and estimated capacity, this new tunnel will be needed by 1983 even if the Grange recommendations are not implemented. CPR estimated, however, that it would take 3½ years to construct the tunnel after the money was made available and that the added capacity would be four trains per day in each direction. In the interim, CPR stated that capacity could effectively be increased by a) moving grain in hopper cars only; b) increasing capacity of cars; and c) handling sulphur in 100 ton cars. Short falls between Calgary and Edmonton would be 1½ million tons per year, according to CPR.

Apart from track capacity, CPR stated that the capacity of yards and maintenance facilities is continually being increased. CPR is now in the process of planning to expand the Winnipeg locomotive maintenance shop and to construct such a facility at Coquitlam. Speed and length restrictions would, for instance, further stress locomotive maintenance facilities and hence advance the need for such expansions.

Reduced Equipment Utilization

Train length and speed restrictions would reduce utilization of CPR's equipment. Car utilization would diminish due to longer over-the-road time and increased terminal time. Diesel locomotive and caboose utilization would deteriorate as well, not only for the same reasons, but also due to the greater number of shorter trains. New equipment would therefore have to be purchased or leased. CPR analyses yielded the following results:

* Increase of 48% grain, 72% coal, 15% potash, 20% sulphur.

TABLE 3-43

CPR EQUIPMENT UTILIZATION IMPACT

| | <u>Additional Units Required</u> | | | | |
|-------------|----------------------------------|--------------------------|------------------|--------------|--------------------------------------|
| | <u>More Trains</u> | <u>Slower Trains</u> | <u>Terminals</u> | <u>Total</u> | <u>Capital Cost (\$ million)</u> |
| Cars | - | 981.8 | 546.6 | 1,528.4 | 91.70 |
| Cabooses | 24.1 | 21.5 | - | 45.6 | 5.52 |
| Locomotives | 11.8 | 17.6 | 4.7 | 34.1 | 44.33 |
| | | | | <u>Total</u> | <u>141.55</u> |

Source: Exhibit CP-1

Increased Operating and Maintenance Cost (O & M costs)

Compliance with the train length and speed restrictions would increase CPR operating and maintenance costs for similar reasons to those described by CNR. Conclusions of CPR analyses of increased O & M costs follow in Table 3-44.

TABLE 3-44

INCREASED CPR O & M COSTS

(\$000)

| | <u>More Trains</u> | <u>Slower Trains</u> | <u>Terminals</u> | <u>Total</u> |
|-------------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------|-----------------|
| Car Maintenance | - | 2,945.4 | 1,639.8 | 4,585.2 |
| Caboose Maintenance | 404.9 | 361.1 | - | 766.0 |
| Locomotive Maintenance | 1,003.0 | 1,493.6 | 395.8 | 2,892.4 |
| Diesel Fuel | - | 1,339.2 | 523.2 | 1,862.4 |
| Crew Costs | 7,968.7 | - | 2,525.9 | 10,494.6 |
| Support Staff | 394.1 | - | - | 394.1 |
| | <u>9,770.0</u> | <u>6,139.3</u> | <u>5,084.7</u> | <u>20,994.7</u> |
| Total O & M Increase | 9,770.0 | 6,139.3 | 5,084.7 | 20,994.7 |
| Short Term Costs (Crew Training) | 1,659.8 | - | 791.2 | 2,451.0 |

Source: Exhibit CP-1

3-3-3 Summary Impact

CPR Impact

CPR converted the capital costs related to reduced equipment utilization to annual equivalent costs. These and increased operating and maintenance costs amounted to \$51.8 million per year. This annual cost increase would apply to 1980 traffic volumes in 1981 dollars.

CPR concluded that train length and speed restrictions "...would not contribute measurably to the prevention or mitigation of a derailment." This was based on three things, according to CPR:

- a) experience and intuitive judgement based on one hundred years of operation;
- b) analyses of the Grange report; and
- c) review of the inter-industry task force report (Exhibit CN-24).

Shipper Impact

Compliance with train length and speed restrictions would result in severe hardships to shippers. The annual cost increase of \$51.8 million to CPR would be recovered through a 35% surcharge on dangerous commodity shipments. According to CPR, shippers will also be required to increase their private car fleet to offset slower car turnaround times. As well, CPR felt that the deterioration in transportation service quality and rise in costs would prompt shippers to seek the services of other transportation modes.

CPR pointed out, in this latter regard, that the limiting axle load on most Canadian highways is ten tons. It would take no less than three super tank trucks (3 axle tractors and 3 axle trailers) to handle one rail jumbo car of propane, for instance. The same ratio of 3 to 1 would apply to any other dangerous commodity that would have to move by highway, said CPR.

Chemical producers or manufacturers relying on a steady continuous supply of goods may have to increase storage or maintain more product in cars at a higher cost than at present. For example, CPR remarked that wood pulp producers require chlorine and that the impact of train length and speed restrictions may cause car turn-around slow-down of a magnitude that would result in plant slow-downs or even shut-downs.

3-4 Alternatives

3-4-1 General

CPR presented alternatives to the recommendations of the Grange report. It advocated, as did CNR, that special treatment should be granted the handling of a limited list of the more lethal dangerous commodities. CPR suggested that the commodities listed in Exhibit 425 before the Grange Inquiry (the list of 34 Dangerous Goods) should be identified as special dangerous

commodities (S.D.C.) and slated for special handling. CPR qualified that by saying that S.D.C.'s should be those goods which spread uncontrollably if released, and could be lethal in their effect. "...If there is now, or in the future, commodity identified that comes under the definition it should be added to the list."

TABLE 3-45

CPR CAR LOADS OF MAJOR SDC TRAFFIC*

(1980)

| <u>Commodity</u> | <u># of Carloads</u> |
|---------------------|----------------------|
| Anhydrous Ammonia | 7,935 |
| Chlorine | 1,363 |
| Sulphur Dioxide | 1,790 |
| Butadiene Inhibited | 3 |
| Sulphuryl Fluoride | 1 |
| | <hr/> |
| Total Major S.D.C. | 11,084 |

*CPR only carried only 29 of the 34 S.D.C. listed in 1980.

Source: Exhibit CP-12

With regard to equipment retrofit, other than roller bearing conversion, CPR supported existing regulations and timing for the retrofit of specification 112, 114 and 105 tank cars with double shelf couplers, specification 112 and 114 tank cars with head shields and thermal protection and specification 111 and 114 tank cars handling dangerous commodities with bottom fitting protection.

3-4-2 Proposed Equipment Alternative

CPR proposed that all cars carrying S.D.C.'s should be equipped with roller bearings and that front-end buffer cars should also be roller bearing cars. CPR acknowledged the safety-related advantages of double shelf couplers, head shields, thermal protection and bottom fittings protection. It was therefore proposed that tank cars carrying S.D.C. should be appropriately equipped for the commodity to be carried as a requisite for acceptance on CPR track.

3-4-3 Proposed Operations Alternative

CPR further proposed that all cars carrying special dangerous commodities should be placed in a block located five buffer rolling stock units behind the leading diesel (note: buffer units may include trailing diesel units).

Having S.D.C. and front-end buffer cars equipped with roller bearings and situated to the immediate front portion of the train obviates the necessity for train length restriction, according to CPR. (note: less-than-carload dangerous commodity traffic and non-S.D.C. dangerous commodity traffic would be marshalled under present regulations).

CPR saw no benefit in having a roller bearing-equipped car following the S.D.C. train block. Neither did CPR stipulate that the buffer cars on the head-end should be loaded, although normal operations on CPR require the avoidance of using empties on the head-end to improve track-train dynamics.

Having equipped S.D.C. tank cars with protective components in addition to the above precautions, the risks of release would be reduced. CPR, therefore, submitted speed restrictions would not be necessary and that the hazards associated therewith would also be removed.

With regard to the cost of S.D.C. and front end roller bearing car buffer marshalling, CPR stated that "...CP share the view that the impact would be rather small. At the same time we do not know for sure whether that would push us immediately into some track capacity problems in some yards. Also there would be some small amount of costs to recover..." Added switching would also be involved were it necessary to find the roller bearing buffer cars.

CPR was firmly of the opinion that marshalling S.D.C. or any dangerous commodities as proposed by Grange J. was of only minimal risk to those crews occupying the lead locomotive.

CPR also felt that their proposal was diametrically opposite to that of Grange J., however, it yielded equal risk reduction. The Grange recommendations contemplated length and speed restrictions as temporary solutions until plant and rolling stock changes could be made, but the CPR proposal deals with the longer term at lower cost, they claimed.

4-0 SHORT-HAUL RAILWAYS

Apart from CNR and CPR, the "Show Cause Order" was issued to 21 other railway companies which will be referred to herein as the "short-haul railways". Most of these carriers are Canadian-based, however, some are domiciled in the United States but operate short track sections in Canada.

4-1 Ontario Northland Transportation Commission (ONTC)

The ONTC and its wholly-owned subsidiary, the Nipissing Central Railway, responded to the Show Cause Order, submitted written evidence, and gave testimony. ONTC operates 754 miles of railway lines in Northeastern Ontario and Northwestern Quebec.

ONTC stated that it agreed with both CNR and CPR evidence pertaining to car equipment modifications and hot box detectors.

4-1-1 Roller Bearings

ONTC owns and leases 1,249 cars, 38½ percent of which are equipped with roller bearings.

TABLE 4-1

ONTC CAR FLEET

(# of cars)

| | <u>P/B</u> | <u>R/B</u> | <u>Total</u> | <u>% R/B</u> |
|-------------|------------|------------|--------------|--------------|
| Revenue | 489 | 482 | 971 | 49.64 |
| Non-Revenue | 278 | 0 | 278 | 0.00 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| Total | 767 | 482 | 1,249 | 38.59 |

Source: Exhibit ON-1

ONTC estimated that roller bearing conversion costs would be \$7,000 per car for post-1950 construction equipment and \$18,000 per car for others. It would * theoretically cost ONTC \$13,553,000 to reach full roller bearing status. ONTC felt, however, that the conversion cost would exceed the useful value of certain plain bearing cars. It was decided therefore that only 100 cars would be converted and the other plain bearing cars would be retired prematurely or placed in restricted use if Grange recommendation 1 was implemented.** The net cost of conversion in this latter case would be \$1,547,000.

It would take less than two years to perform this latter conversion in ONTC North Bay Shops.

* 23 cars at \$7,000 each and 744 cars at \$18,000 each

** 23 cars at \$7,000 each and 77 cars at \$18,000 each including scrap credit

4-1-2 Tank Car Retrofit

ONTC neither owns nor leases any revenue tank car equipment and therefore had no comment on other aspects of Grange recommendation 1.

4-1-3 Hot Box Detectors

ONTC first installed HBD in 1969 and now operates eight Servo units with two additional HBD being installed in 1981. The actual spacing employed varies from 13 to 31.6 miles and averages at 20.3 miles.

If the spacing of HBD is to be 20 miles for all installations, ONTC claimed that four units would have to be relocated and six new units purchased for a cost of \$490,000 capital and \$70,000 per year in maintenance.

4-1-4 Length and Speed Restriction

About 35 percent of ONTC trains carry regulated commodities and 2,600 foreign cars per month arrive in interchange. ONTC therefore claimed that it had no control over equipment bearing type on its lines and would therefore be forced to either:

- a) hold all placarded cars or plain bearing cars until separate handling could be arranged; or
- b) comply with the length and speed restrictions.

ONTC lines are not now near capacity. Length and speed restrictions could therefore be accommodated without a reduction in service if additional locomotives and cabooses were purchased and new crews hired. In this regard, ONTC estimated that one additional train would be required to operate six days per week. Costs of length and speed restriction compliance follow.

TABLE 4-2

ONTC COST OF COMPLIANCE WITH LENGTH AND SPEED RESTRICTIONS

(\$ 000)

| | <u>#</u> | <u>Capital</u> | <u>Annual Equivalent Cost</u> |
|---|----------|----------------|-----------------------------------|
| Locomotives | 2 | 2,000) | 450 |
| | |) | |
| Cabooses | 2 | 250) | |
| Train crews, accommodation and fuel cost | | | 480 |
| Yard Service | | | 170 |
| Miscellaneous Delays | | | 100 |
| Total | | 2,250 | 1,200 |

ONTC felt that the ".....largest single factor to consider in attempting to determine what reduction in risk might accrue is the opportunity to reduce the incidence and effect of undetected hot boxes." ONTC trends in bearing performance follow:

TABLE 4-3
ONTC BEARING PERFORMANCE TRENDS

| Year | Hot boxes | | Total | # HBD Detections | Burnt-off Journals* | | |
|------|-----------|-----|-------|---------------------|---------------------|-----|-------|
| | P/B | R/B | | | P/B | R/B | Total |
| 1976 | 21 | - | 21 | N/A | 1 | - | 1 |
| 1977 | 28 | 1 | 29 | N/A | - | - | - |
| 1978 | 19 | 6 | 25 | 24 | - | - | - |
| 1979 | 12 | - | 12 | 7 | - | - | - |
| 1980 | 3 | 2 | 5 | 4 | - | - | - |

* the one burnt-off journal did not result in a derailment;
the last burnt-off journal derailment on ONTC was in 1967.

Source: Exhibit ON-1

In the past four years, no hot box has gone undetected. ONTC suggested, therefore that there is little opportunity to reduce the risk of burnt-off journal derailments. It was suggested, on the other hand that risk of mishap would increase for the following reasons:

- 1) The effects of harmonic roll.
- 2) Increased train frequency increases the potential for highway crossing accidents. (35% of ONR train accidents in the past five years).
- 3) The effectiveness of highway crossing protection devices is reduced by the additional delay caused by increasing the range of train operating speeds. (Ontario Northland presently has 53 protected crossings).
- 4) Increased braking of trains to comply with speed restrictions correspondingly increases the risk of mishap due to train handling.
- 5) Increasing operating costs passed on to shippers will result in some loss of dangerous commodity traffic to the highway mode, thereby increasing the risk of mishap on city streets and public highways.
- 6) Additional switching and delays to dangerous commodity cars in yards increases the risk of accident in these locations, generally in larger population centres.

ONTC stated that: "In our opinion, the net result represents an INCREASE in the overall risk rather than the desired reduction."

4-2 Algoma Central Railway (ACR)

ACR operates 321 miles of trackage from Sault Ste. Marie to Hearst and Hawk Junction to Michipicoten on Lake Superior. Traffic consists mainly of mine and forest products (62.7% and 12.6% respectively). Roughly 1% of all revenue freight traffic is dangerous commodity.

4-2-1 Roller Bearings

ACR has an average of 1,600 cars on-line at any one time, 1,150 (73%) are owned or leased by ACR, 450 (27%) are foreign. The ACR fleet consists of 1,750 cars of which 679 (39%) are plain bearing equipped. ACR does not presently have a retrofit program. If one were devised, however, ACR's capacity to convert these cars to roller bearings is 225 car sets per year. Based on advanced ages of some of the plain bearing fleet and other factors, only 360 would be converted over a two year period.

A survey for the month of October 1980, established that only 1½% of 327 trains operated could be confirmed as having no plain bearing cars. However, 28% of the cars handled were plain bearing-equipped.

There is no ACR location where there are 500 people or more within 2,000 feet of the track and where train speeds exceed 30 m.p.h.

TABLE 4-4

ACR BEARING PERFORMANCE TRENDS

| <u>Year</u> | <u>Hot Boxes*</u> | | | <u>Burnt-off Journals**</u> | | |
|-------------|-------------------|------------|--------------|-----------------------------|------------|--------------|
| | <u>P/B</u> | <u>R/B</u> | <u>Total</u> | <u>P/B</u> | <u>R/B</u> | <u>Total</u> |
| 1976 | 5 | - | 5 | 1 | - | 1 |
| 1977 | 5 | 1 | 6 | - | 1 | 1 |
| 1978 | 6 | - | 6 | 1 | - | 1 |
| 1979 | 5 | - | 5 | - | - | - |
| 1980 | 2 | 1 | 3 | 1 | - | 1 |

* Note: only one hot box was on a tank car (data includes Burn-offs)

** Note: no burnt-off journal involved dangerous commodities

Source: Exhibit AC-1

TABLE 4-5

ACR HOT BOX FREQUENCY

| <u>Year</u> | <u>Hot Boxes (number)</u> | <u>Car-Miles (millions)</u> | <u>Car-Miles Per Hot Box (millions)</u> |
|-------------|-------------------------------|---------------------------------|---|
| 1976 | 5 | 15.510 | 3.10 |
| 1977 | 6 | 15.322 | 2.55 |
| 1978 | 6 | 16.912 | 2.82 |
| 1979 | 5 | 17.175 | 3.44 |
| 1980 | 3 | 16.446 | 5.48 |

Source: Exhibit AC-1

ACR estimated that roller bearing conversion costs would be \$11,000 per car (for 287 interchangeable cars with 6 x 11 journals) for a total of \$3,036,000 plus \$15,500 per car for 74 cars that are held on ACR lines for a total of \$1,147,000. The total cost of retrofitting those cars for which ACR judged conversion to be warranted is \$4,183,000. (annual equivalent cost of \$595,000)

ACR concluded that ".....the potential risk reduction as a result of retrofitting cars with roller bearings is negligible."

4-2-2 Tank Car Retrofit

ACR owns or leases only five tank cars. They are used for transporting water to work gangs. It would cost ACR \$7,500 to retrofit these with double shelf couplers, however, ACR sees no reason for such modification in terms of risk reduction.

4-2-3 Hot Box Detectors

ACR stated that it has ".....practised physical en route inspections for many years and believes from experience that this is a satisfactory alternative to the box detectors." ".....Physical inspections.....provides protection for other conditions such as shifted loads and equipment defects."

ACR notes that physical limitations of their line would dictate an HBD spacing of up to 28 miles in some locations.

ACR estimated a cost of about \$1 million to install nine HBD noting, however, that it is impossible in some cases to install HBD within 20 miles of built-up areas due, for instance, to heavy grade conditions for 20 miles from built-up areas. Annual operating and maintenance costs would be \$80,000. Total annual equivalent costs of HBD would be \$230,000.

4-2-4 Length and Speed Restrictions

About 25 percent of ACR trains are in excess of 4,000 feet in length and of those approximately 26 percent (6.4% of all trains) carry dangerous commodities. There are no built-up areas through which ACR speeds exceed 30 m.p.h.

The implications of length and speed restrictions comprise 60 additional trains per year due to length restriction, reduced yard and car utilization, reduced efficiency, interference with track maintenance crews, increased on-line train delay, fuel consumption and a direct cost to ACR of \$135,000/year.

ACR would recover losses through a 36 percent surcharge on regulated commodity rates which, according to ACR, would result in ".....the transfer of some traffic to highway movement eroding rail revenues."

With regard to train speed restrictions, ACR did not feel that their operations would be affected. Train speeds in the more densely populated areas of ACR are already restricted.

4-2-5 Alternative Proposals

ACR suggested that less than carload traffic should not be included in the consideration of implementing Grange recommendations 1, 2 and 3. For instance, as now worded these recommendations could apply to passenger trains carrying small quantities of propane, gasoline, kerosene, oxygen and acetelyne.

ACR also suggested that "dangerous commodity" should be redefined as "special dangerous commodity" (the list of 34 lethal commodities). In this regard, ACR "endorses the approach described by both CN Rail and CP Rail as well as the list of 34 commodities presented by CN Rail."

Furthermore, ACR proposed that "placarded carloads of hazardous goods be marshalled at the head of trains preceded by a minimum of 5 cars equipped with roller bearings. All carloads of hazardous goods would be equipped with roller bearings. Depending on the definition developed for hazardous goods.....flammable compressed gases (could) be separated from tank car shipments of chlorine, anhydrous ammonia or sulphur dioxide by at least 5 non placarded rail cars....." Train lengths and speeds would not be restricted.

ACR, however, stated that "there has been no experience.....to indicate that a change from existing practices is necessary."

In the matter of hot box detectors, ACR recommended modification of the recommendation to recognize that "physical enroute inspection procedures approved by the Railway Transport Committee are an acceptable alternative to hot box detectors."

4-3 Norfolk and Western Railway Company (NW)

The Norfolk and Western Railway Company (NW) operates in Canada on CNR owned track between Windsor and Fort Erie, a distance of about 200 miles. On average, two NW trains per day operate on this trackage, one in each direction; these trains often pull small numbers of cars of dangerous commodities.

In addition, NW owns and operates trackage in the United States.

4-3-1 Roller Bearings

As of January 1, 1980, NW owned 85,821 freight cars, of which 28,727 were plain bearing equipped. Any of these cars might operate on Canadian track as could any of the other 800,000 to 900,000 plain bearing cars in the North American fleet, NW stated.

NW does not now nor does it plan in future to effect conversion from plain bearings to roller bearings on its fleet. The railway believes that costs submitted by CNR and CPR for such conversion "are generally in line with present-day data and would be relative to the NW if we chose to retrofit our equipment". NW further stated that a converted truck side frame "interferes with visual inspection of adapter and seals during physical inspections".

NW has experienced considerable improvement in plain bearing performance in recent years which is attributed to improvements made to plain journal components and to inspection and servicing of plain bearing cars.

Of 444 overheated journals in 1980, 44 or 10% were roller bearing equipped. None of these, however, were among the 8 which failed, causing derailment.

The only present method of discovering whether cars being entrained are equipped with roller bearings is by visual inspection of the cars, NW stated. A train carrying dangerous commodities and required to be made up only of roller bearing cars may have to stop to pick-up shipments en route. It might only then be discovered that the cars to be entrained were plain bearing equipped and could not be added to the train. "This would be a completely wasted move resulting in unrecoverable costs and increasing the risk exposure to our personnel and the public by additional train handling."

4-3-2 Car Retrofit

NW owns no tank cars operated in Canada. They object to implementation of the order, however, on the grounds, among others, that there is a retrofit schedule for 111 tank cars now in effect for completion in 1989 and "the imposition of the proposed order on such short notice...will cause disruption and significant expense to Canadian industry and will disrupt NW's Canadian operations." NW shops are not authorized by AAR to perform bottom-fitting modifications.

NW stated that use of double shelf couplers should be encouraged, however.

4-3-3 Hot Box Detectors

There are 147 HBD at 136 locations on NW's United States trackage. These are of similar manufacture to those of CN (Servo type) and are similarly monitored at central locations rather than at trackside. Most detectors are spaced 20 to 30 miles apart on main lines, though there are 57 miles of track per detector counting yard and terminal tracks, etc. In 1980, 340 of 444 overheated journals (77%) were discovered by HBD and the remainder by train crew or other persons. NW analyzes detector performances monthly to determine if HBD are located most advantageously.

As NW operates in Canada on CNR trackage, the economic implications of any ordered change were left by NW to analysis by CNR.

NW also noted that according to DOT regulation in the U.S., trains travelling 500 miles must be certified as having undergone a complete mechanical inspection including airbrake tests before proceeding.

4-3-4 Length and Speed Restrictions

Trains are operated by NW in large urban areas in the United States at speeds up to 60 mph, although some municipalities restrict train speeds, stated NW. NW stressed that acceleration and deceleration of trains applied a great deal of force to train and track components and that these forces could themselves cause derailments. "The more acceleration and deceleration activity involved in train handling, the higher the risk exposure to a potential equipment or track failure".

NW testified that trains travelling at 25 mph up steep grades might be unable to maintain this speed and gradually slow to speeds where harmonic roll might set in. Acceleration and deceleration would cause fewer problems on smooth tangent track, however.

While NW did not submit quantitative estimates, they stated that costs would be increased by the need for additional trains, crew and equipment if speed and length restrictions were ordered. NW also stated that "Operation of additional trains will increase risk of exposure to the populace, especially at grade crossings and such other areas where injuries and fatalities greatly exceed those associated with the transportation of dangerous commodities."

4-4 Other Short-Haul Railways

Submissions were made by several railway companies in response to the original Show Cause order, although except as previously noted these companies did not present witnesses.

Several railways, such as Maine Central, and the Essex Terminal railways, made no objection to the proposed order. These companies stated that they would be little affected by the implementation of such an order as they would experience no operational changes; trains already travelled at speeds under 25 m.p.h., carried no dangerous commodities, were under 4,000 feet in length or otherwise met the recommended restrictions.

A number of railways concurred with CNR and CPR submissions or requested that the submissions of their parent railway companies be accepted also on their behalf.

Other railways did object to implementation of the order and supplied information and arguments in support of their views and to illustrate their present operations and the effects of proposed changes.

4-4-1 Roller Bearings

The Chesapeake & Ohio Railway Company (C&O) stated in their submission that a requirement to have all cars in a dangerous commodity carrying train equipped with roller bearings "will cause chaos in train scheduling and operations planning, in effect reducing the entire process to day-to-day improvisation dependent upon the chance tendering of cars to C & O for transport which in turn determines whether the cars to be transported can be sent in a single train or must be sent in two or more trains." The C & O System owns or leases 42,801 cars without roller bearings which would cost an estimated \$279,569,243 (U.S.) to retrofit. As C & O has no Canadian designated fleet, any of these cars could be moved on the company's Canadian lines at any time. If 1,524 cars per year were retrofitted and 3,050 per year were scrapped, a fully roller-bearing equipped fleet could be established in 9.4 years. Excluding "hopper bottom gondolas", 82% of the merchandise-carrying fleet is roller-bearing equipped; including these cars, only 65% of the C & O fleet is so equipped.

ConRail similarly "vigorously opposes any such restrictions on its Canadian rail operations." The ConRail fleet of 117,000 leased and owned cars includes 52,000 without roller bearings which, ConRail states, would cost approximately \$4,000 per car to retrofit. Conversion would take about four years.

While the Quebec North Shore & Labrador Railways (QNS&L) and the White Pass and Yukon Corporation (WP) stated that they could comply with the order as written, they noted ownership of 552 and 175 cars respectively which were plain bearing equipped. Some WP cars of this type were in work service while 440 of the QNS & L cars were in work service. QNS & L submitted that conversion costs would total over \$3.8 million and the process would consume 17-18 years. WP, a narrow gauge line, stated that bearing retrofit was not possible for their cars and new trucks would be required at a cost of \$30,000 per car.

Maine Central Railway outlined its position in a written submission sent to the Commission during the hearing. This railway, which only operates for a distance of 5 miles in Canada, operates at 20 m.p.h. in a location with no built up areas or stations adjacent to its track. Only 3,630 cars out of a total annual number of cars handled of 139,162 operates into Canada.

The costs for retrofitting Maine Central's rail fleet of 1,693 cars with plain bearings would be \$3,300 per car for a total of \$5.59 million. The average net earnings of the company for the last 5 years have been \$1.56 million.

4-4-2 Tank Car Retrofit

C & O stated that terminal switching operations will be much slowed due to the time required to examine each car for roller bearings, double shelf couplers, head shields, thermal protection and bottom fitting protection. These delays and others associated with the order's implementation "may trigger or exacerbate car shortages and could ultimately lead to reduced production by shippers or diversion of traffic to other modes".

The cost of retrofitting each of QNS & L's 36 tank cars used to ship dangerous commodities with double shelf couplers (DSC's) was estimated by QNS & L to be \$1,700. QNS & L could retrofit these cars at a rate of 12 cars per month, but would require at least five months lead time to obtain DSCs.

While ConRail owns or leases 108 tank cars, none of which are equipped with DSCs, these are not employed in Canadian service.

WP owns tank cars which, however, are not used to transport dangerous commodities. These tank cars are not DSC equipped and, "To the best of our knowledge no supplier makes a 3/4 size coupler with double shelf for our narrow gauge equipment." Nineteen WP cars are protected with bottom fittings and a program is in place to install these on the other 14 WP tank cars.

4-4-3 Hot Box Detectors

Hot box detectors on ConRail trackage are spaced approximately 20 miles apart, a distance which is modified by a number of other criteria. All 11 ConRail HBD on Canadian territory are associated with dragging equipment detectors and all are on ConRail's Canada Division (Windsor to Niagara Falls). ConRail has no HBD on its Mohawk-Hudson Division (Montreal to Huntington) and has no plans to install further HBD within the next three years in Canada.

C & O contended that if the proposed regulation intends installation of HBD every 20 miles, "then such regulation will be prohibitively expensive for very little return in safety." The zone of protection offered by an HBD extends approximately 20-25 miles, they stated. Presently, only 2 HBD are installed on one Canadian C & O subdivision and these are separated by a distance of 56.5 miles. There are no HBD on C & O's other Canadian subdivisions and no further installations are now planned. C & O's HBD are not equipped with dragging equipment detectors; the present HBD used are track-side readout types costing about \$100,000 (U.S.) installed with an annual maintenance cost of \$7,500 (U.S.).

Originally, QNS & L installed HBD as nearly as practical at 30 mile intervals, though there has been some relocation of these devices. Fifteen HBD have been installed, completing QNS & L's installation program for these devices at an installed cost of \$60,000 each (annual maintenance is \$8,300 each). Additionally, dragging equipment detectors have been installed to protect railway infrastructure at a total of \$110,000 each and an annual maintenance cost of \$2,000 each. HBD are of the Servo type with readouts at a Hot Box Detection Centre.

WP has neither HBD installations at present nor plans for such installations. Several other railways reported that Canadian trackage operated by them is the property of CNR or CPR and so HBD installation would be a consideration for those railways.

4-4-4 Length and Speed Restrictions

Without detailing reasons, ConRail noted that it "vigorously opposes such restrictions on its Canadian rail operations."

C & O objected to these restrictions on grounds of safety as well as economic grounds. "It is clear," they stated "that the impact will be significant and could be as important as doubling the number of trains with obvious associated one hundred per cent increases in crew costs and significant increases in fuel consumption, wear and tear on railway equipment, track, etc." Extensive study and planning would be required in drawing up new schedules and forms, hiring and training of crew and obtaining new equipment. In terms of safety, "There are many possible causes of train derailment totally unrelated to journal box failure and enjoining upon the railways the necessity to operate many additional trains statistically increases the opportunity for such casualties." As well, cost increases could result in diversion of dangerous commodities traffic to the highway mode, which C & O submits would be "from a relatively safe to a relatively unsafe environment. The safety record of the railway mode is markedly superior to that of the highway mode."

5-0 DR. WILLIAM J. HARRIS - VICE-PRESIDENT AAR

Dr. William Harris was called as a witness by CNR as an independent expert on railway safety.

5-1 Roller Bearings

Dr. Harris stated that the AAR has examined the relative safety of bearing types and has found no basis for recommending any change from the current pattern which is mandating all new equipment to have roller bearings and a continuation in use of friction bearings. AAR was of the opinion that if plain journal bearings are properly lubricated and maintained, they will yield a good safety record. "We are not able to see any economic justification for the conversion process."

Dr. Harris believed that there would be a difference in time for a plain bearing to fail once lubrication is lost and the time required for a roller bearing to go to failure. However, "...there is almost surely a great deal of scatter in the data. That is, some go quickly and some take very much longer, depending on the weight of the car, the speed of the train, the nature of the distress that the bearing finds itself in." "It is my opinion that the roller bearing would burn off more quickly...". With regard to train speed influence, Dr. Harris said "...simply looking at the nature of construction, one can imagine speed being a variable that is worth taking into account...".

5-2 Tank Car Retrofit

Dr. Harris expressed the opinion that "...the greatest opportunity for improvement (in rail safety) was in the improvement of the containment of the tank during the derailment event." Tank car integrity is a priority concern. It is "...very difficult to mount a program that will have the same potential immediate consequence as improvement of the tank containment."

With regard to double shelf couplers and head shields, Dr. Harris testified that "The most common cause of loss of product from a tank car is the penetration of the head by the coupler of the adjoining car." AAR therefore endorses the use of double shelf couplers. AAR also supports the use of head shields for the same reason, however, because of weight considerations half-head shields predominate. Dr. Harris did not feel that there was any safety consideration between half and full head shields as most penetrations are located in the lower half of the head of the tank.

5-3 Train Speed Restriction

Dr. Harris testified that a careful examination of statistics did not lead to an identification of a relationship between train speed and the fracturing of tank cars during a derailment. He also said that there is no "systematic" speed effect in terms of the amount of damage arising from a derailment. Dr. Harris was of the opinion that there would be no more damage statistically between a derailment occurring at 30 m.p.h. and 50 m.p.h. However, Dr. Harris also felt that there may be a statistical damage difference between 20 m.p.h. and 50 m.p.h. "...So far AAR has found nothing which systematically leads...to a basis for recommendation to the industry for any change in practice to improve safety."

Furthermore, Dr. Harris pointed out that speed is a very relative matter, "...speed must be compatible with the condition of the track." In the U.S., however, certain communities have arranged to have speed limits put on trains passing through their populated areas.

5-4 U.S. Organizations Involved in Rail Safety

Dr. Harris briefly outlined the roles of various organizations concerned with rail safety in the U.S. These were the Association of American Railroads (AAR) the Department of Transportation of the U.S. government (DOT) and the National Transportation Safety Board (NTSB) and some of their subdivisions.

The AAR, unlike the other organizations mentioned, is a private body. Its members are U.S. domiciled railways. Railways domiciled in other countries such as Canada and Mexico are affiliate-members, however, with full voting rights and participation on AAR committees though not on the Board of Directors. The AAR is divided into a number of departments which carry on work for the purpose of providing support to the railway industry.

The DOT was created in 1967 as one of the departments in the federal executive branch of the United States. On creation, it absorbed a number of pre-existing organizations including the Coast Guard and the Federal Highway Administration. The Federal Railroad Administration (FRA) was created as an organization within DOT on its inception. According to Dr. Harris:

"The Federal Railroad Administration was assigned several sets of responsibilities, one was management responsibility for the Alaska railroad; a second responsibility for the broad administration of rail safety, the determination of requirements and needs, and the desired technical input to reg's. They were assigned other responsibilities such as the conduct of research.

"Within the hierarchy of the Department of Transportation it was decided that regulations governing railroad safety should not be issued by the Federal Railroad Administration, but instead should be issued by another group closer to the Secretary called the Materials Transportation Bureau.

"When a railway safety issue is identified by the Federal Railroad Administration, it makes a recommendation to the Materials Safety Bureau and the MTB is the group that actually issues the regulation by going through appropriate notice, hearings, written testimony, and final publication of a reg."

The NTSB is a relatively new institution created within about the last decade. The Board's Chairman is a presidential appointee and has administrative accountability to the Department of Transportation. The NTSB is an independent body with a defined mandate and no other executive responsibilities for any part of transportation.

Dr. Harris stated that:

"The National Transportation Safety Board, a board of I think five or seven people, all made up of individuals appointed, has a staff whose primary function is to conduct investigations of major accidents in all modes of transportation: air, rail, highway and water, with primary attention on air, rail and motor vehicle transportation.

"Based on the findings in those analyses, the NTSB makes recommendations to interestd parties, for example to the Association of American Railroads as you saw in 78-2 or to the Department of Transportation, in order to call attention to shortcomings as NTSB perceives it in the design of equipment or the operation of that equipment."

The staffs of the NTSB, FRA and AAR frequently work in close co-operation but according to Dr. Harris, "That in no way compromises their independent ability to speak their minds in the various reports".

6-0 TANK CAR LEASING COMPANIES

Three of the four Canadian tank car leasing companies presented a joint submission to the hearing. Three witnesses appeared on behalf of PROCOR Limited, C.G.T.X. Inc., and A.C.F. Canada Limited — Mr. Ron Cole, President of C.G.T.X. Inc., Mr. Gordon Mills, Vice-President of PROCOR Ltd. and General Manager of the Rail Car Division, and Mr. Earl Phillips, Vice-President, Engineering and Development, Union Tank Car Company of Chicago, Illinois and Project Director of the R.P.I. - A.A.R. Railroad Tank Car Safety Research and Test Project. As well, the companies retained Quantalytics Inc. of Vancouver to perform a study focusing on the railway alternative proposals which was presented in evidence by Dr. Cary Swoveland.

The tank car companies endorsed the principle that where there is a significant safety benefit to be achieved by the implementation of any given recommendation and the cost is not excessive, the recommendation should be accepted. However, it was their view that should a recommendation have only a negligible safety benefit and appear to be excessive in terms of cost then a recommendation should not be accepted.

The tank owners submitted that to implement the additional retrofit required by the Grange Recommendations would result in an estimated increase in the present leasing cost of between 18 and 35%. From the estimates of costs provided by the tank owners there was no doubt that roller bearing retrofit provided the most significant factor in the amount of the estimated increases in rentals. In their view, the safety benefit that would result from these substantial additional expenditures would not be significant and therefore the expense would not be warranted, particularly in relation to the roller bearing retrofit program proposed by Grange J.

In general, the tank car companies evidence covered only recommendation 1 of the Grange Report, since that is the one that would most directly affect them. Their written evidence, submitted as Exhibit TC-1, started with a general review of the evolution of tank car design and regulation, and then went on to consider in detail each of the equipment modifications set forth in Grange recommendation 1. The final section of their written evidence contained their comments and recommendations on each of the matters contained in recommendation 1 and on the alternative proposed by CNR and CPR. In oral direct evidence Mr. Phillips summarized the activities of the Railroad Tank Car Research and Test Project.

6-1 Railroad Tank Car Safety Research and Test Project

The Railroad Tank Car Safety Research and Test Project was created in 1970 primarily because of an unusual rash of catastrophic accidents in the United States involving tank cars. This project is a cooperative program of the Railway Progress Institute and the Association of American Railways. The Railway Progress Institute is a trade association composed of companies that supply the railways, including tank car companies. The Federal Railroad Administration in the United States has been involved with several series of tests conducted by this Project, including fire tests conducted at White Sands, New Mexico and simulated switch yard impact tests at Pueblo, Colorado.

The mandate of the Tank Car Safety Project was to seek means by which to reduce the vulnerability of tank cars in accidents to release of their lading. This was to be done within the scope of tank car design. The project did not examine railway operations (i.e. it did not look at the causes of accidents). Rather it assumed that accidents were going to happen and examined possible design changes that would be cost effective in reducing the number of catastrophies arising from release of lading. Some of the areas of activity in which the project has been involved include accident data collection and analysis, examination of tank car metallurgy, investigation of the means by which damage to tank cars can be assessed at accident sites, investigation of coupler design, and investigation of means of protecting tank cars from puncture and fire impingement during accidents. As a result of its research, the Project recommended that Specification 112 and 114 tank cars be retrofitted with double shelf couplers, head shields and thermal protection. This retrofitting has been required by law in Canada by CTC General Order 1979-1 Rail and was completed on June 30th, 1981.

The Tank Car Safety Research Project is currently involved in three main activities — first, the collection and analysis of accident data on retrofitted tank cars; secondly, the study of Specification 105 tank car design to see whether thermal or head shield protection is warranted, and finally, an investigation of ways to help identify the danger existing from damaged cars in derailments which have not yet released their product.

Analysis of accident data on retro-fitted tank cars indicates that head punctures of 112 cars have decreased in frequency to 1/7th of what the frequency was in the 14 year period before retrofitting. Analysis has also indicated that the number of ruptured tank cars has decreased to about 1/3 of what it was in the prior period, and that there is also a definite decrease in the number of shell punctures. Overall, all types of events causing lading release in Specification 112 and 114 tank cars have reduced by a factor of 4 since the introduction of retrofitting.

The tank car companies filed as exhibits in the proceedings copies of all of the 42 reports produced to date by this Tank Car Safety Project and an index listing all the titles of these reports.

6-2 Roller Bearings

The tank car companies provided data on their rail car fleet by bearing type as indicated in the following chart:

TABLE 6-1

The Tank Car Owner's Rail Car Fleets

Categorized by Bearing Type

| <u>Rail Car Types</u> | <u>CGTX</u> | | | <u>PROX</u> | | | <u>ACFX</u> | | |
|-----------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| | <u>Plain</u> | <u>Roller</u> | <u>Total</u> | <u>Plain</u> | <u>Roller</u> | <u>Total</u> | <u>Plain</u> | <u>Roller</u> | <u>Total</u> |
| 105 Tank Cars | 570 | 199 | 769 | 435 | 560 | 995 | 94 | 184 | 278 |
| 111 Tank Cars | 635 | 2,506 | 3,141 | 540 | 4,230 | 4,770 | 122 | 66 | 188 |
| 112 (+114) Tank Cars | - | 1,044 | 1,044 | 13 | 1,876 | 1,889 | - | 60 | 60 |
| Other Tank Cars | 895 | 288 | 1,183 | 263 | - | 263 | 137 | - | 137 |
| Freight Cars | <u>6</u> | <u>1,468</u> | <u>1,474</u> | <u>80</u> | <u>7,693</u> | <u>7,773</u> | <u>-</u> | <u>344</u> | <u>344</u> |
| | 2,106 | 5,505 | 7,611 | 1,331 | 14,359 | 15,690 | 353 | 654 | 1,007 |

Source: Exhibit TC-1

In their testimony the tank car companies indicated that those cars listed under Freight Cars and about 10 to 15% of the remaining cars do not carry dangerous commodities.

In calculating the cost of converting all cars to roller bearings, the tank car owners used a cost of \$15,000 per car and included all cars in their fleet whether used to carry dangerous commodities or not. During cross-examination, the witnesses for the tank car companies indicated that the figure of \$15,000 had been taken from CN's evidence. No independent assessment of whether converted or new trucks should be used had been made by the tank car companies. Utilizing that figure of \$15,000 per car, tank car owners estimate that the direct cost to retrofit all plain bearing cars to roller bearings would be \$56,850,000.

In fact, however, not all plain bearings cars would be retrofitted. In cases where the cost of the retrofit could not be recovered within the remaining leasable life of a car, some of the cars would instead be retired and replaced with a new car. The following chart indicates the cost as estimated by the tank car companies of performing the conversions that would be done and of replacing the cars that would not be converted to roller bearings.

TABLE 6-2

Estimated Costs of Conversion to Roller Bearing
and Replacement of Cars

| | <u>No. of Cars Retrofitted</u> | <u>Cost</u> | <u>No. of New Cars</u> | <u>Cost</u> |
|-------|------------------------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| CGTX | 971 | 14,565,000 | 643 | 46,296,000 |
| PROX | 451 | 6,765,000 | 440 | 31,680,000 |
| ACFX | 246 | 3,690,000 | 48 | 3,476,000 |
| TOTAL | 1,668 | 25,020,000 | 1,131 | 81,432,000 |

Source: Exhibit TC-1 (compiled)

Since the new cars are larger than the older cars, fewer cars would be purchased than would be retired.

The tank car owners concluded, in relation to the issue of roller bearings, that a roller bearing retrofit program would provide little or no safety benefit at an enormous cost. Their opinion was that plain bearings, properly lubricated and maintained, are virtually as safe as roller bearings. They were therefore opposed to any required roller bearing conversion program.

6-3 Double Shelf Couplers

The uncoupling of a tank car coupler and the resulting puncture of the head of the adjoining tank car is one of the most prevalent causes of loss of lading in derailment situations involving a tank car, according to

studies cited by the companies. There is therefore no doubt that the double shelf coupler, by preventing this uncoupling, significantly reduces the risk of such head punctures in most circumstances, they said.

Witnesses for the tank car companies testified that all new tank cars built in the last three years have been equipped with double shelf couplers. In compliance with CTC General Order 1979-1 Rail, all Specification 112 and 114 tank cars are currently equipped with double shelf couplers. Recent American regulations require that all 105 tank cars be so equipped by February 1982 and that all tank cars carrying dangerous commodities be so equipped by 1985. The tank car company witnesses indicated that it would be no problem for the Canadian tank car fleet to be retrofitted with double shelf couplers in accordance with those deadlines. They have, however, not assessed the question of whether it could be done in a shorter time period.

The cost of retrofitting tank cars with double shelf couplers was estimated to be \$1,700. per car. The tank car companies estimated the total cost of retrofitting all tank cars with double shelf couplers at \$17,512,400. That included also the 10 to 15% of cars not presently used for carrying dangerous commodities.

In summary, the tank car owners are in general agreement with the intent of the Grange Report recommendation as to double shelf couplers, but pointed out that there is no safety benefit to be achieved in providing double shelf couplers on tank cars which do not transport dangerous commodities. They therefore endorsed the scope of the recent American regulations which provide that double shelf couplers are to be installed on tank cars transporting dangerous commodities only.

6-4 Head Shields

Head shields are intended to provide additional head puncture protection. It was the view of the tank car companies in their written evidence that where double shelf couplers have been installed the importance of head shields is greatly diminished. This was not, however, completely supported by one of their own witnesses, Mr. Phillips, Project Director of the Railroad Tank Car Safety Project.

Mr. Phillips testified that analysis of recent accident statistics indicated that the number of punctures was down to 1/7th of what it had been on 112 and 114 retrofitted cars. One such puncture occurred above the line of the head shield. In his opinion, if there had been a full head shield on that car, there might have been protection against the puncture.

Recent American regulations in this field require that, after August 31, 1981, all newly built Specification 105 tank cars that transport flammable gases, anhydrous ammonia or ethylene oxide are to be equipped with a tank head puncture resistance system equivalent to that now required for Specification 112 and 114 cars.

No separate costs for retrofitting with head shields were provided; rather, global figures for retrofitting both head shields and thermal protection were stated.

6-5 Thermal Protection

The thermal protection retrofit program required by CTC General Order 1979-1 Rail is designed to extend the time before overheating of the tank shell, which could take place in a derailment involving a pool fire, in order to permit the tank car's contents to empty through the relief valve, and thus, delay violent rupture. Two benefits flow from this delay. First, emergency forces have more time to react and secondly, when a rupture does occur, there is less product in the car and therefore the rupture is likely to be less catastrophic.

Mr. Phillips testified that analysis of accident data gathered since the retrofit program was introduced indicates that the number of ruptures have decreased to about a third of what it was prior to introduction of thermal protection on Specification 112 and 114 tank cars. All ruptures that have occurred have been on tank cars where the integrity of the thermal protection was destroyed in the accident. There have been no violent ruptures experienced when the thermal protection has remained intact during the accident.

Current regulations require that only Specification 112 and 114 cars carrying flammable gases be retrofitted with thermal protection. Specification 112 and 114 cars carrying such products as anhydrous ammonia and fluorocarbons are not required to be equipped with thermal protection. This is primarily because historically there has not been an accident problem with such products. However, Mr. Phillips testified that it was possible for tank cars containing such products to violently rupture, and thus, there would be some safety benefit in requiring thermal protection on such cars. This was in contrast to the written evidence of the tank car companies which stated that there was no evidence that there would be a safety benefit to extending the requirements for thermal protection beyond that presently required by CTC General Order 1979-1 Rail. The cost of so retrofitting the remaining Specification 112 and 114 cars was estimated to be 2.7 million dollars or \$15,000 per car.

Presently, there are two types of thermal protection authorized for use on Specification 112 and 114 cars — a jacketted version and a spray-on version. Mr. Phillips testified that in his opinion, the jacketted construction offered some additional protection to that provided by the spray-on type. This is particularly true in the case of punctures that would tend to drive in perpendicular to the surface of the tank car. Cars with the jacketted construction have, in addition to the thickness of the tank, 1/8th inch additional steel. In his view, the jacketted form of insulation would be more likely to survive the impact of the derailment process than the spray-on version.

Currently, some Specification 105 tank cars do not meet the requirements set out for insulation of 112 cars. These are the cars insulated with 4 inches of foam fiberglass or 2 or 2-1/2 inches of urethane foam. The only practical way to retrofit such cars would be to spray a coating on the exterior of these cars. In Mr. Phillips' view, such a spray-

on coating would not significantly improve the safety of such cars in fire situations. As indicated earlier the Railway Tank Car Safety Project is currently analyzing Specification 105 tank cars to see if thermal protection or head shield protection is warranted for such cars. Preliminary analysis of data has indicated that 105 cars carrying certain products such as ethylene oxide and vinyl chloride have significantly higher rates of release of product during accidents than other 105 cars.

6-6 Bottom Fitting Protection

Mr. Phillips explained that bottom fitting or outlet protection is to an extent a misnomer. What is really meant is bottom discontinuity protection. A bottom outlet is a type of discontinuity. The purpose of such protection is to prevent the sheering-off of bottom discontinuities in derailment situations, and thus, prevent loss of product from such tank cars. After a derailment in Welland in the early 1970s, the CTC required that certain cars carrying sulphuric acid be retrofitted in order to have their bottom outlets protected. Aside from this requirement, there is presently no legal requirement that cars with bottom discontinuities be retrofitted with bottom fitting protection. However, the A.A.R. has set out a rather complex schedule for retrofitting such cars based on the type of commodity they are carrying.

Selection of the order in which such cars should be retrofitted has been based by the A.A.R. on four main factors — the degree of danger of the product, certain ecological considerations, the amount of tonnage of the product carried, and specific consideration of the potential results of a violent rupture of the product. Current A.A.R. retrofit programs, which now extend to 1989, are presently under review. The tank car owners support the conclusions reached by the A.A.R. in this area and are complying with the A.A.R. retrofit schedule for bottom fitting protection.

The cost of installing bottom fitting protection varies with the type of car involved and the bottom fitting protection that is used. The cost was estimated by the tank car owners to average at least \$3,000 per car. The estimate for retrofitting the entire fleet of cars with bottom discontinuities was estimated at \$21,609,000. This figure includes all cars with bottom discontinuities whether they carry dangerous commodities or not. The tank car company witnesses were unable to say what percentage of this amount was already committed to being spent under the present A.A.R. retrofit program.

6-7 CNR - CPR Alternative Proposals

The tank car owners testified that they were opposed to the alternative proposal of marshalling certain very dangerous commodities at the head end of trains. The proposals of CNR and CPR also involved the required retrofitting of tank cars carrying such special dangerous commodities. The tank car owners were opposed to this proposal on two main grounds. First of all, in their view, there was no additional safety benefit offered by such marshalling. In support of this, they produced a risk analysis by Dr. Swoveland who came forward to testify to this later in the hearing. Secondly, the retrofitting requirements of this alternative

proposal would impose additional costs on the tank car companies over and above that required by existing regulations. This would, in turn, result in an increase in leasing costs to the shippers of special dangerous commodities.

On behalf of the tank car companies, Dr. Swoveland gave evidence concerning a study they had commissioned entitled "A Risk Analysis of Options for Transporting Dangerous Commodities by Rail in Canada". The objectives of the study were as follows:

"...to provide quantitative measures of the safety implications of certain specific changes in rail equipment and operating procedures."

"...to focus on proposals...made by both major railroads..."

The study considered several options:

1) "Base Case" involving installation of additional hot box detectors, equipping 112 and 114 tank cars with double shelf couplers, head shields and thermal protection and equipping 105 tank cars with double shelf couplers.

2) "Marshalling and SDC Car Retrofit Option" (Option 1) as for Base Case plus roller bearing conversion of plain bearing cars carrying special dangerous commodities (SDC) and the marshalling of those cars carrying SDC at the head end of the train with 5 non-placarded roller bearing cars as buffers to the last locomotive.

3) Option 2 - as for option 1 but 5 car buffers need not have roller bearings and SDC cars need not be retrofit with roller bearings.

4) Option 3 - as for option 1 but SDC cars need not be retrofit with roller bearings.

5) Option 4 - as for base case except SDC cars are retrofit with roller bearings (over five years)

6) Option 5 - as for base case except all freight cars are retrofit with roller bearings (over five years).

The study approach was to evaluate the risks associated with each of the above options. A computer model was designed to do this and the model parameters were quantified from a variety of data sources. The model and its calibration was designed and based on a series of assumptions necessary to yield the desired quantitative measures.

The central concept of the model is that special dangerous commodities would move in a "typical train" comprising seventy-seven (77) cars, two of which would carry a special dangerous commodity (those two cars were assumed to be 105 tank cars). Quantalytics made further assumptions, some of which follow:

- 1) The current rates of derailment from cause other than burnt-off journals continue to apply in the future.
- 2) Special dangerous commodity traffic will increase at an average annual rate of 2.67% (based on ton-miles).
- 3) The proportion of SDC car-miles that travel over hot detector territory on CNR is the same for CPR.
- 4) The frequency of spills arising from 105 tank cars carrying chlorine between 1965-1980 in the U.S. apply to the probable spillage rates for cars carrying special dangerous commodities on CNR and CPR in the future.
- 5) SDC cars are now marshalled randomly from 6 cars after the locomotives to 5 cars before the caboose.
- 6) Statistical variations in estimated quantities could not cause the relative risk evaluations of the options to be in error.

Quantalytics recognized that "some of the interactions between the rail safety factors examined turn out to be quite complex — the likelihood of a burnt-off journal occurring on a particular car, for example, and resulting in a derailment, depends on a whole series of variables.....consequently, the safety implications of implementing each of the options considered can only be quantified within the analytical framework that is able to take account of these complex interactions." The validity or strength of the analytical results must therefore be assessed within the context of this fact and in consideration of the inherent assumptions necessary to develop the model logic and calibrate its functions to yield the desired type of result.

The statistical results of the Quantalytics analysis are as itemized below:

EXPECTED NUMBERS OF SDC SPILLS
(1982 to 2000)

| | | <u>Option</u> | | | | |
|--------------------------------------|------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|
| <u>Burnt-Off Journal Derailments</u> | <u>Base Case</u> | <u>1</u> | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4</u> | <u>5</u> |
| No. of SDC spills | 0.34 | 0.17 | 0.21 | 0.19 | 0.33 | 0.29 |
| SDC spills in built-up areas | 0.07 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.07 | 0.07 |
| <u>Other Types of Derailments</u> | | | | | | |
| No. of SDC spills | 4.16 | 6.22 | 6.22 | 6.22 | 4.16 | 4.16 |
| SDC spills in built-up areas | 0.95 | 1.41 | 1.41 | 1.42 | 0.95 | 0.95 |
| <u>SDC Spills From All Causes</u> | | | | | | |
| Total Number | 4.50 | 6.39 | 6.43 | 6.40 | 4.49 | 4.45 |
| Number in built-up areas | 1.02 | 1.45 | 1.46 | 1.45 | 1.02 | 1.01 |

Source: Exhibit T.C. 8 page 31, rounded for simplicity

Quantalytics concluded from this analysis that:

1) The head-end marshalling of roller bearing SDC Cars with five roller bearing buffers is less safe than if SDC cars did not have to be all roller bearing equipped and marshalled to the front-end of the train. (Note: the estimated difference is that over 18 years there would be approximately 40% more SDC spills).

2) Special marshalling of SDC cars to the front end of the train is less safe than random marshalling between the first and last five cars in the train. (Note: the estimated difference is that over 18 years there would be approximately 40% more SDC spills)

3) Under both the present and proposed marshalling arrangements, the retrofitting of plain bearing SDC cars with roller bearings results in no appreciable increase in safety. (Note: no appreciable difference in number of SDC spills)

4) No alternative option shows an appreciable increase in safety relative to the base case.

The analysis techniques required a large number of assumptions to be made and the calibrating data was derived from different sources and under different conditions, in some cases, from the conditions to which the

model was applied. The results, however, would seem to be based on a logical and scientific approach to evaluating evidence. As well, even though the results by themselves are not claimed to be a valid predictor of the absolute number of accidents that will occur, they would seem to be a reasonable best-guess indicator of the relative frequency of occurrence of one situation to another.

7-0 SHIPPERS AND SHIPPER ASSOCIATIONS

7-1 General

Three main types of users of rail freight transportation services made submissions to the panel or presented evidence at the hearings:

- 1) those involved in shipping dangerous commodities in tank cars, owned or leased by themselves;
- 2) those who ship or receive dangerous commodities but who do not own or lease cars themselves;
- 3) those not directly involved in the transportation of dangerous commodities.

The immediate effects of implementing the first three Grange recommendations differ to some extent among these three groups. Within each group there is also a range of effects as, for instance, shippers may own more or fewer cars or may produce goods where transportation costs and services are more or less important compared to other cost or marketing factors.

Nonetheless, many common concerns were expressed and similar arguments were made on several aspects of the implementation of the Grange recommendations. The evidence is therefore grouped in this summary with some particulars attributed where appropriate.

Several parties commented that the level of safety in rail transportation of hazardous goods was currently high. The Canadian Chemical Producers' Association stated that they knew of no safer method of handling chemicals than by rail. Dow Chemical stated their belief that all chemicals should be considered dangerous until proven safe, but stated that they knew of no deaths in Canada resulting from a rail spill of dangerous commodities since at least 1972. They cited an estimate of the annual risk of deaths for U.S. rail shipments of chlorine to be 1 in 22,300,000. The Canadian Pool Car Operators' Association Inc. noted that from 1976 to 1980, their members shipped approximately five million tons of goods, four to nine percent of which were considered dangerous commodities, without accidents attributable to the carriage of hazardous goods. C-I-L Inc. stated that they have a 60 year history of shipping chemicals by rail and they know of no human fatality from accidental release of chemicals transported by rail in Canada. CF Industries Inc. stated that there have been no fatalities from rail transportation of anhydrous ammonia in the 15 years CF has been producing it. United Cooperatives of Ontario also stated that they had never had an injury or loss of life related to loading or unloading of rail cars and they know of no deaths caused by a derailment or train accident of dangerous commodities in Canada.

Several submissions made remarks similar to the statement by the Canadian Pool Car Operators Association Inc. that, "The legislation proposed would have serious economic implications, would tend to diminish rather than enhance the present safety record of our industry and would cause a loss of traffic to less stringently regulated modes of transportation".

A number of shippers and associations also made general observations intended to provide context for consideration of the recommendations as a group. C-I-L Inc., for instance, remarked that "We live in a society which has apparently developed a tolerance for highway casualties, hotel fires and other life threatening incidents in everyday news. The same society is intolerant where rail safety is concerned and particularly where dangerous goods and chemicals are involved." The Canadian Manufacturers' Association stated that "A society which demands products and services whose production and development depend upon dangerous commodities must accept some measure of risk resulting from their transportation.....In improving the safety of any system it is important to review and analyze carefully all factors which separately or in combination may precipitate an accident.....it is imprudent to focus on a particular incident and consider only the circumstances of that occurrence in developing measures to improve the safety of the entire system."

Individual manufacturers, such as Dow Chemical of Canada Limited, as well as the Canadian Chemical Producers' Association, remarked that the safety record of the chemical industry is superior to that of many others, outlined precautions that were taken beyond those of other shippers, and outlined the role of the chemical industry's Transportation Emergency Assistance Plan (TEAP) in controlling effects of accidents which did occur.

Dow stated, "The risks posed by derailments involving dangerous commodities, although not insignificant, are small compared to other risks." They noted rates for commonly "accepted" risks, those "accepted in the sense that no action has been deemed necessary by society to lessen the risk..... For example, the risk of death by electrocution is 1 in 200,000 annually; of air travel (one transcontinental flight per year) 1 in 300,000; eating four tablespoons of peanut butter a day (carcinogenic risk from aflatoxin) 1 in 25,000." Dow also referred to the observation in a Technology Review article that "society overreacts to a high or potentially high number of injuries from a single incident, while generally ignoring incidents causing fewer injuries but occurring more frequently." Dow cited as an example the fact that railway crossing accidents claimed 98 lives in 1979, while there were no deaths from dangerous commodities releases since at least 1972.

7-2 Roller Bearing Conversion

Several of the companies and associations stated that they owned or leased rail cars, sometimes in very significant numbers, not all of which were roller bearing equipped. The Canadian Chemical Producers Association stated that only 79% of its members' 8,350 tank cars were roller bearing equipped. Conversion of the remainder was estimated to cost \$25 million.

Of 2,400 rail cars leased by C-I-L Inc., 712 were reported to be plain bearing equipped. If necessary, C-I-L stated that 280 of these would probably be converted to roller bearing at an estimated cost of \$4.2 million while the remaining plain bearing cars would be prematurely retired and replaced by new larger cars. Due to availability of materials and shop space, conversion could not be completed before 1986.

The Canadian Fertilizer Institute estimated that the industry owned or leased 10,000 cars of various types. Approximately 91% of those noted in a CFI membership survey were reported to be roller bearing equipped and the balance will be so-equipped by mid-1982.

Approximately eighty-five percent of the largely leased fleet of Dow Chemical of Canada Ltd. is roller bearing equipped, compared to an industry average of 79%, they submitted. The entire Dow fleet is planned to be roller bearing equipped by 1984; this will be accomplished by a purchase and retirement scheme rather than through conversion.

All 3,100 cars owned and leased by the Propane Gas Association of Canada Inc.'s members are roller bearing and double-shelf coupler equipped.

Some companies which own or lease smaller numbers of cars may face disproportionately high costs, however. Nitrochem, for instance, leases forty-three type 112 cars and forty-nine type 105 cars to transport ammonia and nitrogen solutions, none of which are roller bearing equipped. Conversion of 44 nitrogen solution carrying 105 cars at \$14,000 each would cost \$620,000. Members of the Canadian Pulp and Paper Association also reported leasing cars unequipped with roller bearings but used in transporting chlorine, caustic soda and sodium chlorate.

The Canadian Chemical Producers Association commented that only marginal benefits would result from conversion to roller bearings as there was no evidence that roller bearings are better and only 3 1/2% of train derailments during 1974-80 were caused by bearing failure, according to CNR.

The Canadian Industrial Traffic League stated that they felt that an accelerated conversion program would be very expensive and disruptive and should be implemented only if substantial risk reduction would result. They also felt that evidence presented during the hearing left "considerable doubt" that such conversion would provide any risk reduction.

Four mills, members of the Canadian Pulp and Paper Association, expressed concern that retrofitting would require numbers of cars to be taken out of service at least temporarily. This could contribute, in conjunction with the effects of other recommendations, to a potential car shortage and possible interruption of the constant supply of materials needed to keep mills in operation, they stated.

The Canadian Manufacturers Association stated that they felt plain bearings to be as safe as roller bearings if they are given proper maintenance. C-I-L also questioned if better attention to plain bearings would not provide greater safety improvements than converting to roller bearings.

7-3 Tank Car Retrofit

All type 112 and 114 tank cars owned and leased by members of the Canadian Chemical Producers Association will soon be equipped with double-shelf couplers as ordered by the Canadian Transport Commission, the Association stated. They said that 743 of these cars are now equipped with

head shields, including 223 used only for ammonia and which need no thermal protection. All 112 and 114 cars will soon be equipped according to the Canadian Transport Commission Order with head shields and with thermal protection for cars carrying flammable gases. The Canadian Chemical Producers Association members have 2,100 type 111 and 114 cars fitted for bottom unloading.

Dow Chemical of Canada Ltd., submitted that all their 105 tank cars will have double-shelf couplers by March 1, 1982, and all 103 cars will have bottom skid protection by July 1, 1983.

Since 1978, C-I-L has required double-shelf couplers on new tank cars and feels that they are a cost effective contribution to safety. Presently, 23% of C-I-L's total fleet is double-shelf coupler equipped; conversion of type 105 cars, which is being done first, will be completed by 1985. The cost of completing the conversions will be about \$2,100,000. Ninety-seven percent of C-I-L's 112 and 114 cars have been fitted with head shields; the remainder are undergoing conversion at a cost estimated to be \$600,000. C-I-L submits that there is no evidence to justify the \$2,450,000 installation cost of thermal protection on their 175 type 112 cars used exclusively for anhydrous ammonia. While C-I-L's unit train fleet of tank cars has been bottom outlet protected at a cost of \$500,000, approximately 300 tank cars more require either skid protection or recessed fittings at an estimated cost of \$600,000.

Double-shelf couplers have been fitted to an estimated 22% of Canadian Fertilizer Institute (CFI) members' owned or leased tank cars. The remainder of the fleet will be equipped with double-shelf couplers by January, 1983. An estimated 77% and 71% of tank cars have head shields and thermal protection respectively. Based on conversion costs tabled by the railways, costs to the industry for conversion to roller bearings, double-shelf couplers on tank cars, head shields, thermal protection and bottom fittings on 112 and 114 tank cars were estimated at \$40 million by CFI. Implementation of these recommendations would result in an increase over planned retrofitting cost of \$15-20 million with, said the Institute, little improvement in safety.

United Co-Operatives of Ontario stated that they agreed that double-shelf couplers and head shields are safety improvements but did not feel thermal protection is necessary in their case. United Co-Operatives of Ontario has two tank cars which carry non-flammable anhydrous ammonia and which are not thermal protected. All U.C.O. leased 112 and 114 tank cars have double-shelf couplers; most have head shields and the remainder will be head shield protected by the end of June, 1981, they stated.

Double-shelf couplers for Nitrochem's fleet of 44 leased 105 cars would cost \$60,000 installed, while retrofitting 43 leased 112 cars with thermal protection would cost a total of \$520,000, they stated. Thermal protection has been added to 10% of their 48 car ammonia fleet to date.

CF Industries Inc. stated that installation of thermal protection on their leased fleet of 56 type 112A tank cars would cost approximately \$1 million, equal to the net leasing cost for one year of their total 370 car leased fleet used in shipping ammonia. They submitted that U.S. ammonia producers and railroads who potentially would not be subject to thermal

protection and other retrofit requirements would have a definite advantage as a result and could make significant inroads into the Canadian market by shipping their products into Canada by truck.

Tank cars carrying dangerous goods should be equipped with double-shelf couplers, said the Canadian Manufacturers Association. They suggested that 105 cars should be so equipped first, and further stated their feeling that Canada should follow the same retrofit sequence as that in the U.S. document HM-174 so as not to create impediments to rail traffic between the two countries. All 112 and 114 cars loaded with flammable gases or anhydrous ammonia should be equipped with head shields and all of these types of cars loaded with flammable gases should be equipped with thermal protection, according to CMA. Canadian Manufacturers Association suggested a deadline for this of June 30, 1981, in conformity with Canadian Transport Commission Order 1979-1, Rail.

7-4 Hot Box Detectors

While CF Industries Inc. stated that they would support a recommendation for increased hot box detectors if it were proven to enhance safety, they were unsure that a significant improvement over present rail safety records had been demonstrated and therefore they recommended further research.

There was no other objection made, however, to increasing requirements for hot box detectors in principle. On the contrary, continuation or acceleration of programs for installation of these devices was urged by the Canadian Chemical Producers' Association, Dow Chemical of Canada Ltd. and the Canadian Industrial Traffic League.

Priority of HBD installation should be given to built-up areas, stated the Petroleum Traffic Committee. The Canadian Manufacturers Association also supported installation of HBD equipment at regular intervals within built-up areas, but advocated research to establish effective spacings and consider cost efficiencies. To the extent that hot boxes were the problem, Nitrochem also supported hot box detector installation.

7-5 Length and Speed Restrictions

Shipper submission and testimony which considered the safety benefits of speed and length restrictions were in agreement that there was no reason to believe that overall safety would improve through implementation of these measures. Several parties stated reasons why they believed that there would be overall declines in net safety. Almost without exception, parties argued against the recommendation's implementation on grounds of its costs and disruptive economic effects although, for instance, Dow Chemical of Canada Ltd. and CF Industries Inc. stated that they would not oppose slower speeds through critical areas if it were demonstrated that safety would be significantly enhanced. C-I-L said it would support some speed restriction as higher speeds cause more serious accidents, but noted evidence suggesting slower speeds cause harmonic roll.

Among those specifically remarking that there was no demonstration of safety benefits from length and speed restrictions were the Canadian Chemical Producers' Association, the Canadian Industrial Traffic League, the Canadian Manufacturers' Association, CF Industries Inc. and the Council of Forest Industries of British Columbia.

Several of these parties suggested that research, especially of a cost-benefit type, be done to demonstrate safety benefits before a decision to implement this recommendation take place. This suggestion was also supported by other parties, including the Canadian Pulp and Paper Association, the Petroleum Traffic Committee and the Propane Gas Association of Canada Inc. However, the Canadian Chemical Producers' Association felt that safety benefits could not be simply quantified but must be supplemented with a value judgement.

Arguments were made that implementation of the recommendation could have negative safety impact either directly through effects on railway operations or indirectly through causing hazardous commodity traffic to shift to highway transportation.

7-5-1 Effects on Railway Safety

Dow Chemical of Canada Inc. noted that railways, in discussing this recommendation, had suggested possibilities of increased harmonic oscillation derailments, derailments resulting from more frequent braking and more derailments simply because more trains would be required. As well, there could be increased risk in rail yards through increased handling of dangerous commodities while marshalling trains. Dow stated that "In moving to eliminate one source of risk the creation of new risks should be carefully evaluated."

The Canadian Industrial Traffic League stated that slower speeds could produce harmonic roll and so reduce safety. As well, with shortened trains, there would be more trains moving more slowly through level crossings, creating impatience in vehicle drivers and "This could increase the risk of more train/motor vehicle accidents."

Four mills, members of the Canadian Pulp and Paper Association, stated that safety could be reduced as more dangerous goods would be in transit at all times with no increase in consumption of these goods. This would result from the slowing effect of congestion and reduced speeds if the recommendation were implemented. As well, there would likely be more dangerous commodity traffic moving through Toronto as, for instance, chlorate from Quebec and Kimberly Clark in Terrace Bay would be marshalled in Toronto. As part of their submission, the Canadian International Paper Company summarized the position of wood pulp mills: "In the longer term there will be proliferation of tank car equipment carrying dangerous commodities solely as a result of implementation of the Show Cause Orders."

The Canadian Pool Car Operators' Association Inc. suggested a potential increase in hazard due to holding dangerous goods in warehouses for an undetermined period pending loading and consolidation into box cars. The Association also stated that "Concentration of dangerous goods into a single rail car will create a hazard of much greater magnitude than if the goods were spread throughout a number of cars."

Increasing the number of trains may reduce the time available for track maintenance, thereby resulting in track deterioration and more hazardous operating conditions, according to CF Industries Ltd. This could also increase the incidence of accident due to human error or mechanical failure, they said. Also, the suggested speed limit is "dangerously close" to the range for high derailment risk.

Statistics indicate that most accidents occur at level crossings, said the United Co-operatives of Ontario. Especially when combined with speed restrictions, length restrictions would result in more trains passing over such crossings for longer periods of time and "This factor alone dramatically increases the risk of an accident". They also suggested that increased risk of derailments would occur from harmonic oscillation at speeds of 25 to 30 miles per hour.

7-5-2 Effects on Safety in Other Modes

As well as having possible direct effects on safety in rail transportation, the train length and speed recommendations could affect safety through causing a shift to highway transportation for dangerous commodities, said several parties. This could result from economic pressures on a shipper such that, as the United Co-operatives of Ontario (U.C.O.) submitted, "...that shipper may, as a least-cost business survival tactic, switch his traffic from rail to highway."

As a result of such a shift, stated U.C.O., "The risk of accident, even with the best of highway transport carriers, must be significantly increased if one considers the alternatives of 10 tank cars of anhydrous ammonia moving through southwestern Ontario on a freight train as opposed to 30 tank trucks of anhydrous ammonia moving down the Queen Elizabeth Way or along Highway 401 in rush hour traffic or during bad weather."

Estimates by American chemical manufacturers cited by the Canadian Chemical Producers' Association indicated that "while only 35% of their hazardous chemical materials are moved by truck, highway transportation accounts for 50% of the total exposure to damage."

The Canadian Fertilizer Institute also testified that rail cost increases would bring a shift to truck transportation. They were concerned, as "Presently, the safety record of the railways in the transportation of anhydrous ammonia is substantially better than the highway and rural truck transport experience.....for example, the greatest incidence of accidents is encountered in the handling, dispatch and application from retail outlets to the farmers' field." The amount of handling would also increase due to use of tank trucks which are smaller than rail tank cars, they said.

In the same vein, CF Industries Inc. submitted that, "Since the probability of highway accidents is greater than the probability of railway accidents, the Grange Report's recommendations may subject the Canadian Consumer to greater risks of accidents involving regulated commodities."

Also warning of possible increased safety hazards as a result of shifting dangerous commodities transportation from rail to truck were the Canadian Industrial Traffic League, Dow Chemical of Canada Limited, the

Canadian Pulp and Paper Association, the Petroleum Traffic Committee, the Canadian Industrial Traffic League, the Council of Forest Industries of British Columbia, the Canadian Paint and Coatings Association, and the Board of Trade of Metropolitan Toronto.

That there would be economic pressure for such a shift in transportation mode was evidenced in submissions, particularly in that of the Canadian Pulp and Paper Association. Several mills belonging to the Association described the effect of proposed changes on a basis of implementation of CNR's "Situation B" or CPR's "Operating Plan". The Canadian Cellulose Company Limited noted that at times caustic soda and sodium chlorate have been moved by truck to their plant to supplement rail shipments. Present rail rates are slightly less than highway rates for these products, they noted. On the basis of rate increase estimates made by the railways, however, this would not be so if the Grange recommendations were implemented. Rail rates would rise to \$49.44/ton for caustic soda and \$42.93/ton for sodium chlorate while preliminary negotiations with truckers had indicated truck rates of \$36/ton and \$34.60/ton respectively for these products could be obtained. St. Regis (Alberta) Limited reported their preliminary discussions with a common carrier had revealed "virtually no difference between truck rates and existing rail rates" for caustic soda transportation to their plant. As a result of less advanced investigations into comparisons for sodium chlorate transportation, they said "We are aware that truck transport is a realistic alternative for that commodity as well." The two companies indicated that a minimum of 550-600 truck loads each per year of caustic soda and about 130 truck loads each per year of sodium chlorate would be needed. Kimberly Clark of Canada Limited stated that costs would move their chemical traffic to the road, except for chlorine which cannot be handled by truck. Canadian International Paper Company also indicated a shift toward truck transportation would result from increased costs, especially for sodium chlorate; presently sulphuric acid and part of their requirements for caustic soda are truck transported.

Other shippers did not, in general, present quantitative evidence supporting their views that there would be shifts to truck transportation of dangerous commodities, though Dow, for instance, said that there would be an "inevitable switch of some dangerous commodities from train to truck should the Grange recommendations take effect". The Canadian Industrial Traffic League also took this position, but was unable to cite specific data on amounts which could be diverted due to the broad base of its membership (some 1000 members, representing about 450 companies).

Some doubts were expressed that truck capacity would be sufficient to transport the full amount of dangerous commodities which might be desired to be switched from rail, especially in the first few months to a year after implementation of this recommendation. Statements to this effect were made by Dow Chemical of Canada Ltd., the Canadian Fertilizer Institute, C-I-L Inc., the Council of Forest Industries of British Columbia, the Propane Gas Association of Canada Inc. and the Petroleum Traffic Committee. However, St. Regis (Alberta) Limited stated as part of the Canadian Pulp and Paper Association submission that they have "ascertained that there is adequate and suitable equipment to meet our requirements" for truck transportation of caustic soda, at least.

7-5-3 Economic Impacts

The possibility of shift to truck is based largely on economic considerations, and the economic implications of the recommendation were addressed in all shipper submissions. Where these were quantified, calculations were generally based on submissions by CNR and CPR outlining time, service and rate changes these railways saw likely as resulting from length and speed restrictions.

The Canadian Chemical Producers' Association surveyed its members to estimate the impact of implementation of the recommendation under CNR's Scenarios A, B and C. The impacts were noted as resulting from curtailed shipments due to shipping capacity restrictions and increased rates on volumes which could still be shipped. In summary, these estimated costs are noted below:

| <u>Scenario</u> | <u>Reduction in Volume of Shipments</u> | <u>Additional Delivered Cost</u> |
|-----------------|---|----------------------------------|
| A | \$ 600 million | \$ 400 million |
| B | \$ 500 million | \$ 200 million |
| C | \$ 50 million | \$ 30 million |

The submission noted that under Scenario C "The impact would be particularly onerous on a few companies and in specific regions." Some companies, however, reported that they might have to close plants even under Scenario B, given their distance to markets and lack of access to transportation alternatives.

CCPA noted that these estimates were net of whatever savings could be obtained through more efficient tank car use or shift of traffic to other transport modes but said, "It is believed that not much potential exists in the short run for this type of offset because of a lack of available transport equipment (to say nothing of increased competition for that which does exist)... Even over the medium to long term, the extent, timing and consequences of the adjustment process should not be underestimated." Capital investment in new equipment (either rail or highway) would be needed, governments would object to increased road transport of chemicals, more locomotives and cabooses would be required to efficiently use newly acquired tank cars and car building capacity could be unequal to the surge in demand. As a result, "It is believed the curtailment of chemical shipments, and therefore the adverse impact on the economy, would be a prolonged one."

CCPA further applied relationships developed from an input/output analysis performed by member company Petrosar Limited to give a rough order of magnitude estimate of the overall economic impact on chemical users of implementing the recommendation. Due to the pervasive use of chemicals as final products and especially as "intermediates" (inputs to processes whose outputs are inputs to further processes and products), "...on the average, each \$1,000 of chemical production eventually winds up as a component of

final products with a value of \$21,000." On this basis, and using information contained in CN Rail's submission, the amounts of Gross Domestic Product which could be jeopardized are given below.

| <u>Scenario</u> | <u>Jeopardized GDP</u> |
|-----------------|------------------------|
| A | \$ 12 billion |
| B | \$ 10 billion |
| C | \$ 1 billion |

As well, the chemical industry was said to be extremely sensitive to economies of scale as a result of which large plants transporting a single product to many purchasers over many routes are required if the Canadian industry is to remain competitive. The domestic market is not adequate in itself to support these plants and export markets must be obtained. "Most of Canada's \$2.6 billion chemical exports are sold to U.S. purchasers", said the submission, and thus Canada's balance of trade would be affected as "Transportation costs are a crucial determinant of competitive position." Economic effects would be particularly pronounced in some regions and industry sectors as where distance from markets is greatest or where transportation costs are significant elements of total costs (e.g. among sulphuric acid producers). As well, some downstream areas of the economy, such as mining/smelting and paper making, would be more affected than others.

Dow Chemical of Canada Ltd. assumed "conservatively" that \$69 million of their sales would be lost due to railway capacity restrictions prior to 1985 when capacity might be increased. These sales would likely be lost to foreign competition and the effects would continue even after rail capacity was expanded as "...once frozen out of an expanding export market for four years, it will be very difficult to re-establish foreign customers already committed to competitors." This could well jeopardize expansion plans at the Fort Saskatchewan petrochemical complex, they said. On the basis of current sales forecasts, increased freight charges over the period 1981-85 would cost Dow about \$50 million and their customers a further \$27 million. Additionally, a capital investment of over \$17 million in tank cars would be required to maintain present volumes of deliveries, given the extended turnaround times resulting from implementation of the Grange recommendations. This fleet addition would have associated operating and maintenance costs which would continue over the years. Dow had planned to purchase a further 700 tank cars in anticipation of further expansion. If this expansion were to come about, a 15% increase in this fleet too would be needed to deliver the same volume of goods in the same time, given the 25% slowdown in line travel time estimated by CN Rail. In addition to these impacts on Dow's own operations, there would be impacts on industries dependent on regular and full supplies of chemicals, which could suffer if supplies are suddenly reduced. These impacts could be underestimates, said Dow, because of two factors: 1) railway estimates of overall effects, on which Dow based its calculations, "...were derived from an idealized computer simulation and...it seems quite likely that the estimates are conservative"; and 2) "in the chaotic months immediately following speed and length restrictions", actual slowdowns could be much greater. Dow also

noted that in the highly integrated chemical manufacture industry, reduced production of even one chemical could affect efficient production and distribution of many others, hence "the efficient operation of the entire plant may be adversely affected."

Based on railway estimates of effects, slower speeds resulting from implementation of the recommendation would necessitate leasing 200 additional tank cars at an annual cost of \$2,300,000 to move their existing tonnage stated CIL. CIL calculated the effect of the railway suggested rate increase on five chemicals CIL sells in quantity (anhydrous ammonia, chlorine, sulphur dioxide, sulphuric acid and caustic soda). On \$115.4 million sales value of these product in 1980, shipping costs were about \$34.7 million (30% of sales); a rate increase of 35% on these products alone would increase costs by \$12.1 million (10.5% of 1980 sales).

CIL's western Canadian markets for central and eastern Canadian produced chemicals could be vulnerable to U.S. competitors as the American companies need only pay the higher freight rates on short hauls from border points and not on the longer haul west within the U.S. Sales from western Canadian plants to eastern Canadian customers would lose price advantages against offshore imports. As well, CIL stated that "We have shipments to the U.S. from plants in northern Ontario and Alberta where the higher freight rates would seriously impair our ability to export to the U.S." Higher freight costs could only be passed on to customers whose only alternate suppliers also were subject to long distance rail freight within Canada. These increased costs could affect customers' sales, especially to non-local markets.

Information from a survey of 14 member companies of the Canadian Fertilizer Institute indicated that unit costs of fertilizers would rise 24, 26 or 27 percent with implementation of CN Rail's scenario A, B or C. Also of concern is that the industry is highly seasonal, as products are sold primarily in spring planting season. This situation has produced "nightmarish shipping problems" in the past which have only recently abated because of increased car supplies and new distribution systems. With implementation of the recommendation, stated the Institute, "We believe those problems would return, considerably exacerbated." Service deterioration and inventory problems would be even more acute on branch line than on main line, they believe. In addition to increased transportation charges, there would then be increases in storage costs and a need for additional capital investment in distribution.

The Institute submitted that the industry ships 25 million tonnes of goods annually (including raw materials), 70% of it by rail. About 10% of this tonnage is dangerous commodities. Almost 80% of annual 18 million tonnes (\$2 billion) output is exported. Transportation costs presently average 35% of fertilizer retail price and in some cases make up 50% of the price. Transportation cost increases such as those indicated under Scenarios A, B and C have very profound effects on retail prices of fertilizers, therefore, and consequently on sales in export markets which might affect plant expansions presently planned to cost about \$1.4 billion. These expansions were predicated on penetration of growing U.S. and Pacific Rim markets. This was seen as possible at least in part due to natural gas prices (an important factor, especially in nitrogenous fertilizer

production) hurting producers in those markets more than Canadian producers. Especially in terms of U.S. markets, the Institute said, "It is our view that the surcharge contemplated would wipe out that competitive advantage almost overnight."

The Institute stated, however, that the most profound impact would be on agriculture, as up to 50% of the total production of some crops depends on fertilizer use. Costs or transportation tie-ups could result in decreased crop output from reduced fertilizer use. This could not take place "without disastrous effects on food production and more important the cost of food."

Nitrochem Inc. and CF Industries Inc., both members of the Canadian Fertilizer Institute, each attempted quantification of impacts of this recommendation in submissions separate from that of the Institute. On the basis that a 25% increase in transit time would require a 25% increase in cars to carry the same amounts of products, CF Industries Inc. concluded it would require an additional 100 leased cars for its present production at an annual cost of \$1 million. Applying a 60% rate increase to present annual costs of \$15 million for ammonia shipments would result in annual costs of \$24 million for rail transportation of this product. These costs would necessarily be passed to Canadian farmers who could not find alternate, cheaper, supplies. At the same time, track congestion would result, according to CNR, in an inability to transport three million tons annually of the farmers' grain, further increasing farmers' financial difficulties.

Nitrochem Inc. applied similar assumptions to costs of inbound ammonia shipments to its Maitland production site. The annual costs for these inbound shipments alone would increase by \$380,000, \$720,000 and \$690,000 under CNR Scenarios A, B and C respectively, according to Nitrochem's Inc.'s calculations. This would include costs of increased car leasing and of increased rail rates, but not other indirect costs. Nitrochem noted that these effects were based on the assumption of availability of additional cars. If this assumption were to prove false, there could be "extremely serious penalties" to the company resulting from reduced supplies of ammonia and consequent loss of production from the plant.

The Coal Association of Canada expressed its concern that rail capacity to move western Canadian coal to Pacific tidewater "would be inadequate today if constraints are imposed." A reduction in coal bearing capacity of five million tons in 1980 would have resulted in losses calculated as follows:

| <u>ITEM</u> | <u>LOSS</u> |
|--------------------------------------|-----------------|
| 1. International balance of payments | \$333.3 million |
| 2. Direct jobs | 2,500 |
| 3. Indirect jobs | 11,000 |
| 4. Federal taxes | \$ 10.9 million |
| 5. Provincial taxes and royalties | \$ 31.0 million |
| 6. Municipal taxes | \$ 2.9 million |
| 7. Payments to railways | \$ 83.3 million |

"The above annual loss to Canada would recur for many years, as a result of the lost opportunity to participate in long term coal supply contracts, solely because of inability to deliver the coal," they said.

Other shipper submissions were critical of the economic impact of length and speed restrictions but did not, in general, present global cost estimates.

Submissions from each of the Canadian Co-operative Wheat Producers, the Alberta Wheat Pool and The Canadian Wheat Board expressed concern that length and speed restrictions on dangerous commodity carrying trains would impose constraints on all traffic and severely affect the grain export program. As well as affecting delivery on present contracts, such congestion could damage Canada's reputation as a grain supplier and so endanger future contracts, said the Wheat Producers.

Mills surveyed by the Canadian Pulp and Paper Association indicated concern that implementation of the Grange recommendations would increase the risk of short-term interruption in raw material supply with consequent unscheduled slowdowns or stoppages in plant operation. As mills are designed to operate continuously, lost production could not be made up; there would also be decreased production as mills were brought up to full operation after a shutdown. Value of production lost in a one-day stoppage was estimated at \$335,000 by St. Regis (Alberta) Ltd., between \$750,000 and \$1.5 million by Kimberley Clark of Canada Ltd. and \$250,000 by Canadian Cellulose Co. Ltd. There would also be associated layoffs with lost wages. To reduce the risk of interruptions in supply causing shutdowns, mills would be required to make capital investments to increase storage capacity for chemicals and to maintain greater inventories of chemicals in storage and en route to plants. For chlorine, said the mills, rail tank cars would be required to provide storage, as there is no alternate safe method. This would place additional demand on tank cars beyond that created by increased line travel times. Kimberley Clark expressed concern that this factor, in conjunction with possible retrofit requirements, would mean an insufficient supply of tank cars to handle traffic. "Early and abrupt implementation would result in chaos as each consumer would compete for the available supply of rail cars", they submitted.

St. Regis (Alberta) Ltd. estimated loss of sales due to capacity restrictions at \$4.5 million annually. The Canadian Pulp and Paper Association pointed out that the 1980 net Canadian balance of trade for pulp and paper amounted to \$8 billion and so cut-backs in this trade could have far-reaching effects on the overall economy.

The Canadian Pool Car Operator's Association commented that the effect of the recommendation would be to reduce car supply and operating speeds and to increase railway capital costs. This would result in higher inventory, handling and operating costs and higher linehaul rates to all shippers and receivers. In addition to this, stated the Canadian Manufacturers' Association, there could be shortages of capacity to deliver goods even at higher cost (home heating fuel, for example). This general assessment was concurred with by the Petroleum Traffic Committee (who also noted that energy consumption would rise), the Canadian Industrial Traffic League, the Council of Forest Industries of British Columbia and the Board of Trade of Metropolitan Toronto. The Propane Gas Association of Canada commented that implementation would have a major impact on the cost of all commodities used by Canadians and in particular would affect those on low and fixed incomes.

7-6 Alternate Proposals

Several shippers and associations went beyond the specific proposals in the "Show Cause" Order in considering safety measures for rail transportation of dangerous commodities. Often, comments were made on the railways' suggested option concerning marshalling procedures for special dangerous commodities. Other alternatives were also considered, however.

7-6-1 Front-end Marshalling of Special Dangerous Commodities

The view of the Canadian Chemical Producers' Association was that "Based on the evidence before the Commission.....changes in train configuration.....would not provide any significant improvement in the safety of rail transport of chemicals commensurate with the concomitant adverse economic impact." The Canadian Industrial Traffic League, however, commented that the proposal "has some appeal", but suggested 10 buffer cars rather than five, because of the incidence of crossing accidents involving the first 10 cars of trains. Implementation should not occur without proved feasibility and substantiation of risk reduction, however, they said. CIL also supported more research into this option, but would not support implementation at this time, as cost-effectiveness has not been demonstrated. The Petroleum Traffic Committee commented that the proposed marshalling plan "seems to be a safe, efficient and practical alternative", but recommended that approval of this option be conditional on establishment of its merits as a safety risk improvement through resolution of the highway crossing hazard problem.

7-6-2 Other Alternatives

The Canadian Chemical Producers' Association stated that "There would appear to be scope for significant benefits to accrue from improvements in training, maintenance and inspection procedures and further installation of hot box detectors, without incurring as heavy an economic burden for Canada". The Association offered to provide resource personnel for training sessions offered by railways to their employees, and is currently studying improvements to its Transportation Emergency Assistance Plan (TEAP) which provides accident response assistance.

Dow Chemical of Canada Limited also suggested that a very important element in reducing risk of derailments was increased vigilance through better inspection and employee training programs. Better inspections "especially for trains carrying dangerous commodities through heavily populated areas" was suggested. Shippers should "share the burden of reducing risks" by effective maintenance and inspection of their tank cars. Dow also supported improved railway emergency capabilities and expanded government support of RTC auditing and enforcement programs. Government should assist railways in capital projects for safety improvement through direct cost sharing or by tax incentives as railways have limited capital, they stated.

Risk reduction through better inspection and maintenance procedures was seen as a better alternative to the Grange Recommendation by the Canadian Industrial Traffic League.

CIL presently performs inspections of tank cars carrying its products before releasing them for shipment. It would be prepared to extend these inspections to include friction bearings on the understanding that they are supplementary and do not replace railway inspection or responsibility.

CF Industries Inc. suggested that improving roadbed, track and rolling stock would more likely reduce accident exposure than the recommendations in the "Show Cause" Order.

8-0 VIA RAIL CANADA LTD.

VIA Rail Canada Ltd. VIA submitted written evidence and presented witnesses at the hearing. Their main concern was with possible delay of passenger trains if the Grange recommendations were implemented, an effect "not to our knowledge considered by Mr. Justice Grange".

As only CNR had provided evidence concerning the effect on passenger trains of the Grange recommendations' implementation, VIA based its calculations on that evidence. They identified length and speed restrictions as being most important to VIA's operations and further noted that effects would not be distributed equally over VIA's operations; depending on the region served, effects would range "from severe to negligible".

New equipment needed, as a result of delays, to meet present requirements would have a rental cost of over \$4.4 million per year or a capital cost of about \$61 million they said. In addition, four locomotives and nine cars would be required for the introduction of presently scheduled LRC services. This equipment would not be available immediately, however, and as a result, "The most severe impact that can be identified with respect to VIA's operations is that...intended LRC train service plan cannot be implemented."

"Assuming that the railways submissions are well founded", VIA submitted, "Implementation...would devastate our market penetration by severely limiting the potential for schedule reductions and the addition of new passenger trains."

VIA desired the Commission to "confirm the priority status of passenger trains" to protect present and future VIA trains from the effects of implementing the recommendations. They stated that this priority is accepted by the railways and has been confirmed in the past by the Railway Transport Committee.

9-0 DR. MICHAEL KORENBERG

Dr. Michael Korenberg appeared as a witness at the hearing to describe an on-board hot box detector that he had invented while employed by CPR as an analyst in its Research Department.

The system invented by Dr. Korenberg consists of devices located on each journal of each car which release a marker substance onto the track when overheating is detected in the bearing. The system also includes detectors located on the engine and caboose of each train to detect the marker substance when released and to screen out old markers on the trackbed.

While Dr. Korenberg was employed with CPR the device underwent a certain amount of testing including some testing at Weston Shops in Winnipeg. However, no further testing was conducted by CPR after Dr. Korenberg left.

Dr. Korenberg requested that the Commission arrange that further tests, and in particular comprehensive field tests, be conducted on this device.

10-0 ATLANTIC PROVINCES TRANSPORTATION COMMISSION

The Atlantic Provinces Transportation Commission (APTC) is an advisory body affiliated with the Atlantic Provinces Chamber of Commerce and is financially supported by the governments of the Provinces of Nova Scotia, New Brunswick, Prince Edward Island and Newfoundland. The APTC witness stated that the submission he presented was approved by the APTC Board of Directors. This Board consists of a range of business and professional people from various areas of the region, as well as a public servant from each of the supporting provinces. The witness cautioned that the presentation should not necessarily be construed as representing the views of either the provincial governments or of all businesses with members on the board, however.

In terms of general approach to the decision, the APTC stressed three concerns:

- 1) that the CTC should "use extreme caution in balancing the contribution of the proposed regulation to safety against the economic impact upon shippers and receivers, an impact which would fall heavily upon long-haul shippers and receivers in the extremities of the nation.";
- 2) that "the recommendations may result in a diversion of traffic to the highway mode without any improvement to the degree of safety afforded the public.",
- 3) that "steps to improve the normal safety related features of railway personnel, equipment and reporting should improve the safety factor in the handling of dangerous goods."

The APTC witness remarked that "based on my experience of a good many years in the transportation field in the Atlantic provinces" rate increases and service deterioration anticipated to result from implementation of the Grange recommendations would result in some diversion of traffic from rail to highway. The witness stated that he had observed such diversion to highway effects in the past resulting from rate and service problems. He also stated that water transportation was a possible alternative for certain dangerous commodities shipped to some pulp mills located near tidewater. If this latter alternative were employed, off-shore rather than Canadian sources of supply would be used.

APTC stated the belief that "an effective train-mounted hot box detector would go a long way towards resolving the derailment problems caused by hot boxes." They therefore stated that, in line with Grange J.'s Recommendation 11(b), "research assistance should be directed towards the development of train mounted devices to effectively detect hot boxes."

11-0 MAYOR HAZEL MCCALLION

Her Worship Mayor Hazel McCallion of the City of Mississauga appeared at the hearing to express the concern of her municipality about the transportation of dangerous commodities by rail. Mayor McCallion, as well as being mayor of Mississauga, is past president of the Association of Municipalities of Ontario.

The citizens of Mississauga went through a very traumatic experience and are now very concerned about rail safety, she said. The total costs of the Mississauga accident are impossible to compile. Mayor McCallion expressed disappointment at the fact that, in her view, there has been little action in the area of rail safety since the Mississauga derailment. In her opinion there have been enough hearings and she hoped that this would be the last one.

Mayor McCallion expressed concern that the railways and the shippers might "snow" the Commission and convince it, by the use of inflated costs, that the cost of implementation of Grange J.'s recommendations was prohibitive. In her view, just because something costs more money is no reason not to proceed. She stated, however, that she was realistic and that since nothing ever happens overnight, she fully expected that the safety that will eventually be achieved in rail and road transportation will take time.

The Mayor had reviewed the written evidence of the Municipality of Metropolitan Toronto and she endorsed it on behalf of her municipality.

In response to the concern expressed by some parties that implementation of the Grange recommendations may cause dangerous commodities traffic to move by truck rather than rail, Mayor McCallion stated that municipalities have better control over the road system than over the rail system as it goes through a municipality.

Under cross-examination by Mr. Morrison, Mayor McCallion said she would support an immediate slow down of trains carrying dangerous commodities through Metro Toronto and Mississauga.

Mayor McCallion finished her testimony by stating that the Commission was "on the carpet" in the eyes of Canada, and she urged the Commission to implement immediately the safety measures essential to protect the citizens of Canada.

12-0 M-TRAC

M-Trac presented its evidence in three main segments. The first focused on the problems of emergency response in large cities; the second dealt with the problems associated with chemicals, and the third dealt with the balance of their written evidence. For each segment, a panel of witnesses presented direct evidence and was cross-examined.

12-1 Emergency Reponse

Fire Chief George Kerfoot of the East York Fire Department in Metropolitan Toronto and Samuel Cass, Commissioner of the Roads and Traffic Department of Metropolitan Toronto were the witnesses for the first segment of M-Trac's evidence. Both have many years of experience in their respective fields. During the course of their evidence a number of topics were addressed as outlined below.

Evacuation

Commissioner Cass testified about the present emergency plans the Metropolitan Toronto has in place for instituting evacuation of specific areas in the event of various disasters occurring. He stressed the difficulty of such measures in large, densely populated metropolitan areas and the impossibility of evacuating people in such areas in a short period of time. The problem is compounded in the central area of Toronto where streets are narrow, secondary roads are discontinuous, arterial streets are a mile and a quarter apart, and the population concentration is very dense.

In his view the problems of evacuation in a large town are significantly different from those in a small community. This is because of the greater amount of traffic in a large town and the greater distance that people have to be moved before they reach a clear road area (i.e. point where the traffic is dispersed).

Zoning

In its written evidence M-Trac expressed the view that the problem of protecting the public from the dangers of a possible rail accident involving dangerous commodities has been compounded in Metropolitan Toronto by unfortunate municipal zoning that has allowed homes to be built right up to within a few feet of the railway right-of-way. Commissioner Cass did not subscribe to this view. In his opinion there is no reason to circumscribe the use of land just because there is a transportation facility nearby. Rather there is a reasonable responsibility on the part of the operators of the transportation system to take such measures as are necessary to permit people to live near the transportation system.

Speed

Both Chief Kerfoot and Commissioner Cass expressed opinions on the question of speed limits for trains. Commissioner Cass did not argue that speed by itself causes accidents. However, if there is any weakness or deficiency either in the mechanical system or in the road, speed can be a factor in both whether an accident occurs and how much damage occurs if an

accident takes place. Reducing speed was not in his view a solution to any safety problem that may be present, but speed reduction would be a way of reducing the amount of damage caused by an accident when it does occur. Chief Kerfoot agreed with those views and stated that a fast train will do more damage by virtue of its speed and weight than will a slow train.

Commissioner Cass testified that a speed limitation cannot be construed as the ultimate solution as far as safety is concerned. If there were greater assurance against defects occurring, a speed limitation would not really be necessary. In his view, we should not expect the railways to live with a constant speed reduction through heavily populated areas because it is in the best interests of the people in Canada generally that goods be moved as fast and as efficiently as we can. If it can be assured that rolling stock is in reasonably good shape and that it can pass through an area without mishap then that is perhaps a better solution than simply imposing a permanent slow order, according to Commissioner Cass.

Perception of the Public

Commissioner Cass testified that an important issue in any safety related area is the public's perception of whether or not a transportation system is safe. If the fear is present in people that something is not safe then there is a problem. On cross-examination, Commissioner Cass agreed that one method of resolving this type of problem would be an education program to inform the public of the actual situation.

Information Available in Emergencies

Chief Kerfoot testified as to the programs in place for training firefighters about the proposed placards not yet in use, but he was not personally familiar with the rail placards presently in use. In his opinion having both words to identify the nature of the product and a product identification number on a placard would be better than either alone. Having both words and numbers would give firefighters a better chance of identifying the contents of a rail car in an accident.

Chief Kerfoot was not aware that all full carloads of dangerous commodities are accompanied by an emergency response form located in the caboose of a train.

Truck Traffic

Commissioner Cass testified that there was presently truck traffic carrying dangerous commodities that moves through Metropolitan Toronto. There is some limited regulation by the municipality of the routes that can be followed by such traffic. However, the municipality is limited in how much it can regulate such traffic, but he is hopeful that proposed new regulations will permit a much greater degree of control over the routing of trucks carrying hazardous materials.

In Commissioner Cass's view, if there were any major diversion of dangerous commodity traffic from the railway to the highway, that would present a very serious problem.

Cost - Benefit Studies

Commissioner Cass said he has had some experience in his own department in utilizing cost-benefit analysis to decide between various alternatives available for solving a given problem. He testified that his department quit conducting formalized cost-benefit studies about a decade ago because they found that there were intangible factors which could not be quantified in dollar values. His department now utilizes an evaluation process that not only considers cost-benefit from a monetary point of view, but also takes into account intangible factors on which a price tag cannot be placed. Such evaluations are not a substitute for sound judgment by those charged with making difficult decisions as to where to spend the finite amount of money that is available, but rather are tools to be used as aids in making such judgments.

12-2 Dangerous Commodities

The three witnesses for M-Trac in this segment of their evidence were Dr. John Reid, Dr. Colin McArthur, and Dr. Bob Willes. Dr. Reid has a Ph.D in Atmospheric Science and is employed by the Federal Department of the Environment in the Air Quality and Inter-Environmental Research Branch of the Atmospheric Environment Service. Dr. McArthur has a Ph.D in organic chemistry and is employed as an associate professor of chemistry at York University. Dr. Willes has a Ph.D in physiology and is presently a private toxicology consultant and a science policy advisor with the Canadian Federation of Biological Societies.

Properties of Chemicals

Dr. Willes testified about the general problems of testing chemicals. The scientific standards by which some studies have been conducted in the past have been seriously questioned in the last few years. In response to such criticism, guidelines are being developed by appropriate organizations and some older studies are being re-validated. There is likely to be less problems with adequate testing in the future because new materials are being more adequately tested for toxicity. However, some older materials remain that, in Dr. Willes' opinion, have not been adequately tested for toxicity because there was no requirement for them to be so tested.

In addition to the problems of adequate testing for toxicity, scientists are currently discovering previously unknown properties of chemicals that have been in common use for a long time.

Hazards of Dangerous Commodity Spills

Dr. Reid described the various factors that are important in determining the degree of danger that is created when a dangerous commodity is released to the atmosphere. These factors include the nature of the product being released, the weather conditions at the time of the spill, the topography of the land where the spill takes place, the nature of the depletion process from the atmosphere to the soil and water, and the

toxicity of the material released. Dr. Reid went on to describe two hypothetical situations of an accident and resulting release of chlorine, and the likely dispersion pattern of the chlorine in each case.

Dr. McArthur stated that not a great deal is known about the chemical reactions that occur when a product is released to the atmosphere in an uncontrolled fashion (as in a spill resulting from an accident). Some research is currently being conducted by Dr. Clive Halloway into the results of an uncontrolled reaction of chlorine with propane. Dr. Halloway has discovered that a large number of compounds are created in such a situation, including many that would not normally be expected from such a reaction.

Dr. McArthur testified that he was most concerned about the transportation of full tank car loads of dangerous commodities. However, he agreed that many commodities could be dangerous in very small quantities. Since it was a matter of the relative danger of varying quantities of different materials, he agreed that for the purpose of regulation someone would have to draw the line somewhere so far as quantity is concerned.

12-3 General Evidence

Mr. Harry Behrend, a director and one of the founding members of M-Trac, and Mr. David Scott, Vice-Chairman and Secretary of M-Trac, testified regarding the balance of M-Trac's written evidence. They presented evidence and opinions on a number of the issues being debated at the hearing.

Populated Area

M-Trac was not in favour of the 500 person criteria suggested by Grange J. for use in applying his recommendations. Instead M-Trac favoured the concept of critical high density areas in which evacuation would be very difficult. Only in such areas would they recommend imposition of a speed limit on trains carrying dangerous commodities. In their view, such a criteria would significantly lower the cost to the railways of implementing a speed reduction, and such costs could be absorbed without major impact.

Special Dangerous Commodities List

M-Trac favoured the concept of formulating a list of the most dangerous commodities transported by rail. These commodities would be subject to special handling provisions over and above the regulations applicable to all regulated commodities. In this regard, M-Trac favoured adoption of the list of 173 commodities prepared by RTC staff and submitted as Exhibit CTC-3 at the hearing.

Cost-Benefit Studies

Mr. Behrend was critical of the use of cost-benefit studies because in his opinion such studies do not come to terms with intangible factors such as the value of human life. Safety problems have to be examined in more than just economic terms. The risk to which the public is exposed has to be considered.

Public Perception

In Mr. Behrend's experience at public meetings and discussions, he has found that the public views the railway companies as being unresponsive and uncaring regarding public concerns. The railways have shown weakness in their community relations. In Mr. Behrend's view, the public should be consulted by the railways when changes are planned in railway operations. Failure to consult results in a breakdown in communication and in public trust.

Truck Traffic

M-Trac made it clear that they do not favour a shift of dangerous commodities traffic from rail to truck. However, they did not believe that there is a real danger of a large transfer of such traffic to the highways particularly if new regulations are imposed using the criteria they suggested.

12-4 Recommendations

M-Trac made a number of recommendations in their written evidence which they elaborated upon during their oral testimony.

12-4-1 Train Speed

M-Trac recommended that the RTC slow dangerous cargo trains in critical high density areas.

By critical high density areas M-Trac explained that they meant areas which contain a heavy population concentration and which are very difficult to evacuate in case of an emergency. The dangerous commodities that should be subject to the slowdown are those on the list of the most dangerous commodities, not all regulated commodities.

In M-Trac's opinion as speed increases the magnitude of damage in the event that an accident occurs also increases. If trains are not slowed down then in M-Trac's opinion there is an increased possibility of very heavy damage in a high density area if an accident occurs.

12-4-2 Gateway Inspections

According to M-Trac, railways should be ordered to improve train inspections before trains enter cities - the gateway concept.

M-Trac favours the requirement that freight trains slow down to 5 or 10 miles per hour before entering a densely populated area and be subject to a visual inspection. This would be in addition to installation of hot box detectors.

12-4-3 Hot Box Detectors

Railways should install hot box detectors every 20 miles in built-up areas and every 10 miles in critical areas, according to M-Trac.

The 10 mile figure was recommended by M-Trac because of the suggestion that roller bearings might burn off in a shorter period of time than plain bearings. The critical areas referred to are the same high density, hard to evacuate areas referred to in recommendation one.

12-4-4 Roller Bearings

Roller bearings and tank car improvements should be emphasized but not to the point of bankrupting the railways and the tank car owners.

Mr. Behrend testified that improving rolling stock is an essential step, but he recognized that it is not going to take place overnight. There have been significant improvements in plain bearings and some questions raised about roller bearings, so M-Trac made no definite suggestion as to how quickly conversion should be implemented.

12-4-5 Maintenance

In M-Trac's view greater attention should be paid to rail and rolling stock maintenance and repair. There should also be more government inspectors to enforce maintenance standards.

12-4-6 Length Restriction

M-Trac does not favour a length restriction on trains carrying dangerous commodities as recommended by Grange J.

13-0 MUNICIPALITY OF METROPOLITAN TORONTO

Two witnesses appeared on behalf of the municipality of Metropolitan Toronto. Dr. Donald Matzzie of CONSAD Research Corporation appeared to present evidence on roller bearing conversion, hot box detectors and train speed. CONSAD reviewed the evidence of CNR and CPR and prepared independent analyses. Chief Bernard Bonser of the City of Toronto Fire Department testified about disaster planning and emergency response in Metropolitan Toronto. In addition, in its written evidence Metropolitan Toronto presented an analysis of the commodities on the list of special dangerous commodities and certain other dangerous commodities. This analysis was performed by Dr. Peter Kruus a member of the Department of Chemistry of Carleton University.

13-1 Roller Bearings

CONSAD pointed out that "one primary objective of equipping freight cars with roller bearings was to increase profits from freight car operations." ".....the rate of roller bearing related hot boxes is and will continue to be much lower than that for plain bearing cars."

CONSAD argued that only 23 percent of U.S. rail cars would be affected by a Canadian requirement for roller bearing cars on D.C. trains. The significance of the roller bearing requirement on U.S. to Canada interchange is less than implied by CPR and will be of lesser significance in the future. Within five years over 90 percent of the U.S. fleet will be roller bearing equipped, according to CONSAD. CONSAD suggested that ".....a five year time is reasonable for initiation and implementation of a conversion programme."

CONSAD suggested that CNR and CPR overstated their cost of conversion of plain bearing cars to roller bearing status. CONSAD calculated that, at current conversion and retirement rates, only 69,937 plain-bearing cars would remain to be converted (CNR & CPR) in 1986. Recognizing the immediate problem of shop capacity, CONSAD nevertheless felt that conversion could be accomplished by year-end 1986 and that the cost of that programme should be based only on the 70,000 some-odd cars referred to above, not the 101,371 cars costed by CNR and CPR.

CONSAD also felt that the full and simple conversion cost estimates of CNR and CPR were overstated. CONSAD estimated the incremental conversion cost of the incremental number of plain bearing cars (69,937) as \$241 million as compared to CNR/CPR conversion cost estimates of \$1.22 billion (for 101,371 cars). In this regard, CONSAD argued that it is not necessary to perform a full conversion as favoured by CNR. CONSAD felt that a full conversion may be prudent but the incremental cost above the simple conversion cost should not be attributed to safety improvement.

CONSAD also suggested that the railways will benefit from the conversion to roller bearings through: a) reduced servicing and maintenance costs; b) reduced repair and wheel replacement costs; and c) reduced derailment costs. Analyses indicated that the savings in these categories would be \$615 per car per year.

From a financial point of view, CONSAD estimated that the accelerated conversion programme would yield a 13.5 percent internal rate of return with a net present value of \$8.8 million. (Note: CPR calculated an 11.97% internal rate of return ref. exhibit CP-6)

13-2 Hot Box Detectors

CONSAD stated that their investigation led them to conclude that HBD spacing for roller bearings should be 60 percent that for plain bearings to provide equal protection against burnt-off journals.

CONSAD considered that CNR and CPR evaluations of resources to comply with the Grange recommendations on hot boxes were overstated and would involve:

- a) purchase of 50 new HBD and relocation of 44 HBD (rather than the purchase of 78 new HBD and relocation of 103 HBD estimated by CNR) at a cost of \$6.4 million; and
- b) purchase of 39 new HBD and relocation of 11 HBD (rather than the purchase of 195 new HBD and relocation of 97 HBD estimated by CP Railway). This would cost about \$4.2 million, according to CONSAD's estimates.

CONSAD stated that manufacturers could produce in excess of 150 detectors per year. General Electric as an example told CONSAD that it could produce 450 systems within one year starting in five months.

13-3 Train Speed

CONSAD believed that the relationship between train speed and probability of occurrence of equipment-caused accidents is a matter on which definitive conclusions cannot be drawn. However, CONSAD stated that "there is reliable empirical evidence which suggests that the overall severity of accidents...is related to...train speed," as shown in Table 13-1.

TABLE 13-1

SPEED AND ACCIDENT DAMAGE*

| <u>Speed</u> | <u>Average Damage Per Accident (\$000)</u> |
|--------------|--|
| Unknown | 28 |
| 1 - 10 | 19 |
| 11 - 20 | 35 |
| 21 - 30 | 69 |
| 31 - 40 | 96 |
| 41 - 50 | 142 |
| 51 - 60 | 117 |
| 61 - 70 | 350 |
| 71 - 80 | 354 |
| 81 - 90 | 351 |

* CONSAD presentation based on United States Federal Railway Administration Data.

13-4 Disaster Planning and Emergency Response

Evidence on this issue was presented for Metropolitan Toronto by Chief Bonser. Chief Bonser has served in various capacities with the Toronto Fire Department since 1946. He is currently designated by the provincial government to direct emergency planning for the fire service in Metropolitan Toronto.

Chief Bonser testified as to the unique problems Metropolitan Toronto would face in coping with a disaster. The high population density and narrow streets with few main arteries would create extreme difficulties for evacuation in the event of a disaster.

Metropolitan Toronto has established quite extensive disaster planning for emergency response. A city by-law authorizes the establishment of an Emergency Planning Advisory Committee with the Metropolitan Chairman as its chief operational officer. The Council or its Executive Committee may declare an emergency plan to be in effect when a disaster occurs which creates an imminent peril to the lives or health of a large number of persons within Metropolitan Toronto.

Chief Bonser testified as to the lessons that had been learned as a result of the Mississauga accident. The need to improve communications and resource information both at the scene of an incident and within the scope of the responding emergency forces has been recognized. Metropolitan

Toronto has reviewed all its emergency planning to make sure that its forces would be able to cope with such an accident. Since the Mississauga accident, communications between Metro emergency forces and the railways have been improved and expanded. There have been frequent contacts with railway officials and the Fire Department is now aware of the volumes and types of dangerous commodities being transported through Toronto.

In Chief Bonser's view, the final lesson of Mississauga is that steps must be taken to reduce the risk of such an accident happening in the Metropolitan Toronto area because of the difficulty and complexity of emergency response to an accident involving a toxic or explosive substance.

In relation to placarding of rail cars, Chief Bonser testified that unless there is a common placarding for all dangerous goods, including ones imported from the United States, there is a risk of confusion in identification.

Chief Bonser's view on speed was that it contributes to the severity of an accident. A reduction in speed could, in his opinion, have reduced the amount of damage that occurred in the Mississauga accident, and therefore consideration should be given to decreasing the speed of rail travel through Metropolitan Toronto.

14-0 GOVERNMENT OF THE PROVINCE OF ALBERTA

The Government of the Province of Alberta submitted written evidence and provided witnesses to the hearing. The concern of the Province was the economic effect of length and speed restrictions and the impact this might have on transportation and public safety insofar as there might be shifts of traffic from rail to highway. Economic analysis was based on railway submissions, Government of Alberta statistics and discussions with shippers. A review of highway accidents was based on Alberta government records.

14-1 Economic Impact

In 1980, Alberta originated 5.5 million short tons of dangerous commodities shipments on CNR and CPR with a value to the carriers of \$121 million and a value to the Alberta economy of about \$1 billion in direct income. New capital expenditures in the petrochemical industry of \$7.1 billion are planned by 1986 and 75-80% of expanded production will be dangerous commodities, said the Alberta submission. At present, 56.5% of provincially originating rail shipments of dangerous commodities are destined for points in Canada (including Alberta), 32% are destined for the U.S. and 11.5% are destined for export through Pacific ports. Alberta noted that "most, if not all, of the dangerous commodities handled by rail in Alberta in 1980 were also handled, to some extent, by highway transportation".

The Alberta analysis estimated two sets of costs based on CNR plans for implementation of the Grange recommendations. The first was that of freight surcharges which would have applied to Alberta originating dangerous commodity traffic in 1980, had CNR's Situations A, B, C and D applied, and volume shipped remained constant. The surcharges were \$85 million, \$42 million, \$15 million and \$1.7 million for Situations A, B, C and D respectively.

The second set of cost estimates was for the value of Alberta products (mainly grain, coal, sulphur, chemicals and petroleum products) which could not be moved by rail, given the capacity constraints of CN Rail's Situation A and B. The value of reductions in shipments of these products for 1980 traffic volumes was \$360 million and \$125 million for the two Situations respectively. Alberta assumed no capacity reduction from CNR Situations C and D.

Capacity restraints were judged likely to have little effect on diverting traffic to highways as the costs of long-haul highway carriage of products to export points would make those products uncompetitive in world markets; rather, the products simply would not move. There would, therefore, be losses in sales and employment. Even though the capacity constraint might be only short term, Alberta submitted, "The impact upon Canada's image as an exporter in these markets could suffer long-term, if not permanent, damage as foreign purchasers seek alternative sources of supply with more reliable transportation systems to guarantee an uninterrupted supply of needed products."

Rate surcharges on the other hand, were judged likely to result in significant diversion of rail traffic to highway. The analysis suggested

that this would be mainly on short haul domestic movements, "primarily to destinations in Alberta, Saskatchewan and interior British Columbia." On the basis of 1980 data, Alberta's witness derived the following estimate of effects on highway transportation of CN Rail's various situations.

TABLE 14-1

| <u>Situation</u> | <u>DANGEROUS COMMODITIES INCREMENTAL HIGHWAY TRAFFIC</u> | |
|------------------|--|------------------------------------|
| | <u>Short Tons</u> (Millions) | <u>Vehicle Miles</u> (Millions) |
| A | 1.9 | 45 |
| B | 1.4 | 23 |
| C | 0.2 | 6 |
| D | 0.1 | 2 |

Costs and traffic diversion effects were specifically stated to be underestimates. No allowance was made for costs of reduced rail car utilization and car modifications, for diversion beyond that attributable to rates resulting from reduced rail service nor for diversion to highway of U.S. destined traffic.

Tractor-trailer units and, to a lesser extent, heavy trucks would likely be used in hauling any dangerous commodities or other traffic diverted from rail to highway, said the Alberta witnesses.

14-2 Highway Safety

A review of highway accidents in Alberta from 1978 to 1980 was presented, with emphasis on tractor-trailer units, heavy trucks and trucks transporting dangerous commodities. The review indicated that fatal accidents involving heavy trucks had increased 243% (from 30 to 103) over the period and those involving tractor-trailers had increased 72% (from 45 to 76) over the same period. The increase in all fatal accidents was less than 24% during this time. The proportion of fatal accidents involving either heavy trucks or tractor trailers rose from 10.2% to 19.6% from 1978 to 1980. The proportion of all traffic accidents that involved tractor-trailers was unchanged over the period at 1.7% while that of heavy trucks rose slightly from 3.7% to 4.8%. This, submitted Alberta, "indicates that when an accident occurs which involves a tractor-trailer, the accident is more likely to result in a fatality". The similarity with heavy truck statistics would indicate that the same remark could apply to heavy trucks.

Evidence introduced indicated that in Alberta about 80% of all heavy truck accidents each year involved more than one vehicle and about 75% of tractor-trailer accidents involved more than one vehicle. In Alberta, heavy truck accidents and tractor-trailer accidents each resulted in about five times the number of fatalities as did rail accidents in the period, as shown below.

TABLE 14-2

| | <u>FATALITIES RESULTING FROM ACCIDENTS IN ALBERTA</u> | | |
|------------------|---|-------------|-------------|
| | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> |
| Heavy trucks | 45 | 96 | 108 |
| Tractor-Trailers | 52 | 89 | 99 |
| CP/CN Trains | 17 | 15 | 20 |

The statistics also indicated that about 6% of heavy trucks and 11% of tractor-trailers involved in accidents were transporting hazardous loads; about one-third of these tractor-trailer accidents involved a hazardous load spill. From 1978 to 1980, there were 55 fatal accidents in Alberta involving heavy trucks or tractor-trailers carrying hazardous loads.

14-3 Alternatives

CNR's Situation "D" involving special marshalling of cars carrying Special Dangerous Commodities "appears to the Government of Alberta to be the most reasonable alternative from an economic point of view", they stated. As well, it would have the least impact in terms of shifting traffic from rail to road. On this basis and, "If Situation 'D' is otherwise concluded by the Railway Transport Committee to be an acceptable alternative from the standpoint of rail safety," the Government of Alberta would support the Situation "D" alternative.

15-0 WRITTEN SUBMISSIONS NOT PREVIOUSLY SUMMARIZED

A number of written submissions pursuant to the "Show Cause" Orders were made to the Commission by parties who did not appear at the hearing. Comments from some of the submissions have been previously summarized where appropriate (e.g. those of the Canadian Co-operative Wheat Producers were included among the summarized evidence of shippers and shipper association).

15-1 City of Hamilton

The City of Hamilton forwarded a telex to the Committee in which it expressed its support for the position taken by Mayor McCallion and urged that the first three Grange recommendations be implemented immediately.

15-2 Confederation of Resident and Ratepayer Associations

This group expressed its support for M-Trac's submissions at the hearing.

15-3 Canadian Association of Fire Chiefs Inc.

This Association expressed its support for implementation of the first three Grange recommendations. Included with its letter was a synopsis of the submission it made to the Mississauga Railway Accident Inquiry.

The Association's submission to that Inquiry expressed support for greater regulation of the transport of dangerous commodities with leadership in the development and enforcement of such regulations lying with the federal government. The Association pointed out that it was concerned with the safe transportation of such goods in all modes. A number of recommendations were made regarding such matters as establishment of rail corridors for dangerous commodity shipments, review of rail speed limits, review of marshalling regulations, implementation of standards for construction and maintenance of rail cars designed to transport dangerous goods (this group was apparently unaware that such standards already exist), review of placarding regulations, adoption of regulations controlling the

number, location and storage time of cars on sidings, review of inspection procedures and rail and track standards, requirement of a legible manifest or computer manifest identifying the contents and location of dangerous commodities in a train, and review of enforcement powers.

15-4 Minister of Highways and Transportation, Province of Manitoba

Mr. Donald W. Orchard, Minister of Highways and Transportation for the Province of Manitoba, wrote to the Commission expressing concern that implementation of the Grange recommendations might result in a shift in dangerous commodity movements to the highway, increased freight rates, more trains to provide the same service, and rationing of rail services due to capacity limitations. The Province of Manitoba was opposed to any plan that would result in a large scale transfer of dangerous commodity traffic to the highways. Any change in regulation should establish a reasonable balance between safety and economic realities.

15-5 Canada Safety Council

The Canada Safety Council as a non-governmental, non-profit organization, the main objective of which is to minimize avoidable death, injury and damage to property by devising, recognizing, encouraging and promoting methods and procedures leading to improved safety, protection and health among all persons in public and private places throughout Canada. The Safety Council followed closely the Show Cause hearing and submitted written comments on a number of issues.

Social Impact

In the Council's view, the Quantalytics report presented by the tank car owners used sound and accepted methodology. However, the Council felt that a better approach than attempting to look at the number of lives that would be saved by a certain option would be to estimate the number of deaths and injuries which would occur as a result of a given number of dangerous commodity spills. To this rate, monetary values could be applied and the resulting figures could put the estimated costs of implementation of the Show Cause Orders into better perspective.

Train Speed

Harmonic roll should not be a problem at low speeds if track is maintained to a standard conducive to high speed traffic. The faster a train is travelling when an accident occurs the more serious the consequences are likely to be. Until standards of maintenance, inspection, train operation and infrastructure are excellent, train speeds should be governed by the existing conditions deemed appropriate by the R.T.C.

Roller Bearings

The Canada Safety Council argued that the evidence seems to be that plain bearings are as safe as roller bearings provided both are properly maintained. The Council recommended that an intense program be implemented to re-motivate, re-educate and re-train employees in the paramount importance of high standards of maintenance and inspection of trains. A program aimed at the

general public should also be considered so that a member of the public will know what to do if a dangerous condition is detected on a passing train.

Train Length

The Safety Council was of the view that reduction in train length would increase the number of trains and thus the risk factor.

Hot Box Detectors

The Council recommended installation of hot box detectors as recommended by Mr. Justice Grange and testing of Dr. Korrenberg's on-board detector.

Emergency Response

More cohesiveness is required in the area of emergency response. Railways should establish better lines of communication and on-going liaison with Emergency Planning Canada, Transport Canada, provincial emergency agencies, response forces, suppliers, manufacturers and citizen groups.

APPENDIX 1

LIST OF WITNESSES APPEARING AT THE HEARING

(in order of appearance)

| <u>WITNESS</u> | <u>POSITION</u> | <u>CALLED-BY</u> |
|-----------------------------|--|--|
| Wilbert Roy Canniff | Assistant to the President, CCPA | Canadian Chemical Producers Assoc. |
| David Matheson Young | Manager, Rail Fleet Administration, Dow Chemical Canada Ltd. | Dow Chemical Canada Ltd. |
| Marinus Frank Boode | General Manager, Industrial Chemical Department, Dow Chemical Canada Ltd. | Dow Chemical Canada Ltd. |
| Ronald Whittaker Johnson | Manager of Distribution, Technical Services, Dow Chemical Canada Ltd. | Dow Chemical Canada Ltd. |
| Dr. Kenneth Martin Young | Chairman, Environment Committee, Canadian Manufacturers of Chemical Specialties Association | Dow Chemical Canada Ltd. |
| Thomas McTague | General Manager, CITL | Canadian Indus- trial Traffic League |
| Ted Bjerkelund | Director, Corporate Services, Nitrochem Inc. | Nitrochem Inc. |
| Donald Cameron Lamond | Technical Director, Nitrochem Inc. | Nitrochem Inc. |
| Thomas Joseph Openshaw | Manager, Transportation and Distribution, CPPA | Canadian Pulp and Paper Assoc. |
| James Griffith Black | Transportation Manager, B.C. Timber Ltd. | Canadian Pulp and Paper Assoc. |
| Alan Napier Chisholm | Manager, Materials Control, Kimberley-Clark Canada Ltd. | Canadian Pulp and Paper Assoc. |
| James Harold Morris | General Traffic Manager, Canadian International Paper Co. Ltd. | Canadian Pulp and Paper Assoc. |
| John Wilford Darker | Transportation Manager, St. Regis Alberta Ltd. | Canadian Pulp and Paper Assoc. |
| Lawrence James Wilson | President, Canadian Pool Car Operators Association (CPCOA) | Canadian Pool Car Operators Assoc. |
| Joseph Armand Albert Lajoie | Officer, CPCOA | Canadian Pool Car Operators Assoc. |

| <u>WITNESS</u> | <u>POSITION</u> | <u>CALLED-BY</u> |
|----------------------------|---|-------------------------------|
| John Dillon | Ottawa Staff Member, Canadian Manufacturers Association | Canadian Manufacturers Assoc. |
| Art Wade | Member, Transportation Committee, Canadian Manufacturers Association | Canadian Manufacturers Assoc. |
| Rodney Bernard Taylor | Manager, Transportation Dept., Canadian Manufacturers Assoc. | Canadian Manufacturers Assoc. |
| Jack Cargill | Chairman, National Transportation Committee, Canadian Manufacturers Association | Canadian Manufacturers Assoc. |
| Garth Campbell | Vice-President, Marketing, VIA Rail Canada Inc. | VIA Rail Canada Inc. |
| Bryce Eldon Horsman | Vice-President, Operations, VIA Rail Canada Inc. | VIA Rail Canada Inc. |
| Paul Gamache | Officer, VIA Rail Canada Inc. | VIA Rail Canada Inc. |
| Garnet Thomas Page | President, Coal Association of Canada | Coal Association of Canada |
| John Lewtas | Corporate Traffic Manager, CIL Inc. | CIL Inc. |
| Richard Vance Ward | Vice-President, CIL Inc. | CIL Inc. |
| Robert Martin Burrell | Technical and Business Development Manager, CIL Inc. | CIL Inc. |
| Ralph Howard Dick | Safety Manager, CIL Lambton Works | CIL Inc. |
| Dr. Errol Lincoln Falconer | Research Manager, Explosives, CIL Inc. | CIL Inc. |
| Steen Uggerslev | Distribution Manager, Cominco Ltd. | Canadian Fertilizer Institute |
| James Brown | Managing Director, Canadian Fertilizer Institute | Canadian Fertilizer Institute |

| <u>WITNESS</u> | <u>POSITION</u> | <u>CALLED-BY</u> |
|-----------------------------|---|--|
| Kenneth Omer | Transportation Manager, Cyanamid | Canadian Fertilizer Institute |
| Craig S. Dickson | Officer, Atlantic Provinces Transportation Commission | Atlantic Provinces Transportation Commission |
| Dr. Cary Swoveland | Consultant, Quantalytics Inc. | CGTC Inc. |
| Dr. Michael Korenberg | Solicitor and Inventor | 97578 Canada, Inc. |
| Frederick William Loftin | Officer, United Cooperatives of Ontario | United Coopera- tives of Ontario |
| Donald B. Ayers | Manager, Transportation Operations, CF Industries Ltd. | CF Industries Ltd. |
| George A. Kerfoot | Chief, East York Fire Depart- ment | M-TRAC |
| Hazel McCallion | Mayor, City of Mississauga | City of Mississauga |
| Harry Behrend | Vice-Chairman, M-TRAC | M-TRAC |
| Alexander Scott | Vice-President and Secretary, M-TRAC | M-TRAC |
| Samuel Cass | Commissioner of Roads and Traffic, Metropolitan Toronto | M-TRAC |
| Dr. John Edward Digby Reid | Chairman, Canadian Mete- orological and Oceanographic Society | M-TRAC |
| Dr. Collin Richard McArthur | Associate Professor of Chemistry, York University | M-TRAC |
| Dr. Robert F. Willes | Consultant, Canadian Federation of Biological Societies | M-TRAC |
| Bernard Bonser | Fire Chief, City of Toronto | Municipality of Metropolitan Toronto |
| Donald E. Matzzie | Program Manager, CONSAD Research Corp. | Municipality of Metropolitan Toronto |

| <u>WITNESS</u> | <u>POSITION</u> | <u>CALLED-BY</u> |
|----------------------------|---|---------------------------------------|
| John Fielding Edsforth | President, Travacon Research Ltd. | Government of the Province of Alberta |
| Bonny Joan Mercer | Research Officer, Access Alberta | Government of the Province of Alberta |
| Douglas L. Fletcher | Chief of Transportation, CN Rail | CN Rail |
| John R. Cann | Vice-President, Operations, CN Rail | CN Rail |
| George Vandewater | Chief Engineer, CN Rail | CN Rail |
| Victor H. Mizrahi | Chief, Motor Power and Car Equipment, CN Rail | CN Rail |
| Dr. William J. Harris, Jr. | Vice-President, Association of American Railroads | CN Rail |
| Ronald Marvin Sharp | Supervisor of Hazardous Materials, Norfolk and Western Railroad Co. | Norfolk and Western Railroad Co. |
| George Wells Bartley | Assistant Chief Mechanical Officer, CP Rail | CP Rail |
| John Fox | Chief Engineer, CP Rail | CP Rail |
| James Hamilton Geddis | Chief Transportation Officer, CP Rail | CP Rail |
| Earl William Baynton | Director, Operations Centre, CP Rail | CP Rail |
| Kenneth James Moorehead | Senior Operating Officer, Rail CP Rail | CP Rail |
| Stanley Alvin Black | Vice-President, Rail, Algoma Central Railway Co. | Algoma Central Railway Co. |
| Earl A. Phillips | Vice-President, Union Tank Car Co. | Tank Car Companies |
| Gordon Mills | Vice-President and General Manager, Rail Car Division, ProCor Ltd. | Tank Car Companies |
| Ronald Cole | President, CGTX Inc. | Tank Car Companies |

| <u>WITNESS</u> | <u>POSITION</u> | <u>CALLED-BY</u> |
|----------------------|--|---------------------------------------|
| Jean Marcel Belanger | President, Canadian Chemical Producers Association (CCPA) | Canadian Chemical Producers Assoc. |
| Graham Cameron Gibb | Director, Economic Affairs, CCPA | Canadian Chemical Producers Assoc. |

APPENDIX II

LIST OF EXHIBITS

(in order of presentation)

| <u>Exhibit</u> | <u>Date</u> | <u>Description</u> |
|----------------|-------------|---|
| CN-1 | Apr. 21/81 | CN Rail submission to RTC Public Hearing concerning the Transportation of Dangerous Goods by Rail |
| CN-1(a) | " | Table 1 |
| CN-1(b) | " | Table 25 |
| CN-2 | " | 15 Books (1) Field Manual of the A.A.R. Interchange Rules 1981 (2) Specification for Tank Cars & (3) Manual of Standards & Recommended Practices: Sections B, C, C-Part II, D, D-Part II, E, E-Part II, G, G Part II, H, H-Part II I & L |
| O-1 | " | Booklet entitled "National Transportation Safety Board" |
| CTC-1 | Apr. 22/81 | Railroad Tank Car Safety Research & Test Project dated Aug. 22, 1981 |
| CN-3 | Apr. 23/81 | Map SK-20.4.81 |
| CN-4 | Apr. 24/81 | Track Train Dynamics to Improve Freight Train Performance |
| CN-5 | " | Vibration of 100 Ton Hopper Cars, Analysis of Results |
| CN-6 | " | Vibration at Low Speeds of 100 Ton Hopper Cars Data Summary Report |
| CN-7 | " | Criterion for the Control of 100 Ton Hopper Cars Roll Motion |
| O-2 | " | Document entitled "Prevention of Roller Bearing - Initiated Burn Off in Railroad Freight Car Journals" |
| CTC-2 | " | List of figures on data reported to the RTC - reportable derailments in 1980 caused by journal failures |
| O-3 | Apr. 27/81 | Brochure headed "A User's Guide To" from the American Steel Foundaries displaying couplers |
| O-4 | " | Brochure headed "Freight Car Couplers" |
| CN-1(c) | " | Correction to page 2-16 of Exhibit No. CN-1 |
| CN-8 | " | Document entitled "Lists of AAR Manuals of Standards and Recommended Practices" |

| <u>Exhibit</u> | <u>Date</u> | <u>Description</u> |
|----------------|-------------|---|
| CN-9 | Apr. 27/81 | Document entitled "Hot Boxes (Canadian Lines)" |
| CN-10 | " | Document entitled "Table 1 Total CN Derailments by Year" |
| CN-11 | " | Document entitled "Derailment Causes Severity In 1974-1980" |
| CN-12 | " | Document entitled "Table B-1, Modified and Extended" |
| CN-13 | " | Document entitled "Item #8 - Total Cost of All Burnt Journal Accidents" |
| CN-14 | " | Document entitled "Improvements in Plain Bearing Components" |
| CN-15 | " | Document entitled "CN Rail Dangerous Commodities Traffic Handling - 1980" |
| CN-16 | " | Document entitled "Dangerous Commodities Approximate Car Flows 1980" |
| CN-17 | " | Document entitled "CN Rail Dangerous Commodities Loadings by Car Type for the Year 1980" |
| CN-18 | " | Document indicating net tonnage moved over Red Pass - Edmonton section of the CN system for the year 1980 |
| CN-19 | " | List of all accidents occurring at the 20 to 30 miles an hour range for a five-year period |
| CN-20 | " | Copy of report as submitted to the AAR quarterly for the year 1980 with reporting sheet |
| CN-21 | " | Document from the Association of American Railroads re: early warning notices pertaining to roller and/or plain bearings |
| CN-22 | " | Document in respect of the number of hot boxes discovered in yards or terminals with respect to the years 1978, 1979 and 1980 |
| CN-23 | " | Document comprising data showing the number of hot boxes resulting in derailments in 1980 and the total derailments on the CN System for 1980 |
| CN-24 | " | Copy of Inter Industry Task Force Report |
| CN-25 | " | Document entitled "Forecast of Fleet Distribution by Bearing Type" |

| <u>Exhibit</u> | <u>Date</u> | <u>Description</u> |
|----------------|-------------|---|
| CN-26 | Apr. 27/81 | Document headed "Tank Cars Involved in Accidents Where Tank Punctured" |
| CN-27 | " | Statement reflecting total cost of all reportable accidents for the last five years |
| CN-28 | " | Document re: Servo hot box literature |
| CN-29 | " | Study dated Jan. 12, 1962, re: investigation of hot box detectors |
| CN-30 | Apr 28/81 | Document entitled "Record of Fatality or Serious Injury Caused by Release of Product in Derailment" |
| CN-31 | " | Document entitled "Comparison-Safety Performance North American Major Class I Railroads" |
| CN-32 | " | Document entitled "Burnt Off Journals on Protected Non-Protected Territory" |
| CN-33 | " | Document entitled "Manual for Railway Engineering" |
| CN-34 | " | Document entitled "Hot Box Detectors - Average Annual Maintenance Costs" |
| CN-35 | " | Document entitled "Total Trains Operated 21 Jan. 1981, by Train Number" |
| CN-36 | " | Document entitled "Number of Trains Handling Regulated Commodities 21 Jan. 1981, by Train Numbers" |
| CN-37 | " | Document entitled "Total Trains Operated 12 March 1981, by Train Number" |
| CN-38 | " | Document entitled "Number of Trains Handling Regulated Commodities 12 March 1981, by Train Number" |
| CN-39 | " | Document entitled "Train Length of Trains Review 12 March 1981" |
| CN-40 | " | Document Entitled "Current System and Regional Service Design Specifications" |
| CN-41 | " | Document entitled "Current System Operating Timetables" |

| <u>Exhibit</u> | <u>Date</u> | <u>Description</u> |
|----------------|-------------|--|
| CN-42 | Apr. 28/81 | Document entitled "Switching Analysis Study - Section C2 - Situation D'" |
| CN-43 | " | Document entitled "Flat Yard and Industrial Switching Standards" |
| CN-44 | " | Document entitled "Railway Capacity Review" |
| CN-45 | " | Document entitled "Train Performance Calculator Printout Toronto-Sarnia" |
| CN-46 | " | Document entitled "Train Performance Calculator Printout Montreal-Halifax" |
| CN-47 | " | Document entitled "Train Performance Calculator Printouts Albreda Subdivision" |
| CN-48 | " | Document entitled "Hot Box Detector Illustration" |
| CN-49 | " | Document entitled "Minutes of Dangerous Commodity Technical Review Committee Meetings" |
| CN-50 | " | Document entitled "Slow Order Illustration" |
| CN-51 | " | Document entitled "Time-Distance Chart (Base)" |
| CN-52 | " | Document entitled "Time-Distance Chart - Situation 'A' Toronto-Sarnia Simulation" |
| CN-53 | " | Document entitled "Time-Distance Chart - Situation 'B' Toronto-Sarnia Base" |
| CN-54 | " | Document entitled "Simulation Printout - Toronto-Sarnia Base" |
| CN-55 | " | Document entitled "Simulation Printout - Toronto-Sarnia Situation 'A'" |
| CN-56 | " | Document entitled "Simulation Printout - Toronto-Sarnia Situation 'B'" |
| CN-57 | " | Document entitled "Time-Distance Chart (Base) Montreal-Halifax Simulation" |
| CN-58 | " | Document entitled "Time-Distance Chart - Situation 'A' Montreal-Halifax Simulation" |
| CN-59 | " | Document entitled "Time-Distance 'B' Montreal-Halifax Simulation" |

| <u>Exhibit</u> | <u>Date</u> | <u>Description</u> |
|----------------|-------------|--|
| CN-60 | Apr. 28/81 | Document entitled "Simulation Printout - Montreal-Halifax Base" |
| CN-61 | " | Document entitled "Simulation Printout - Montreal-Halifax Situation 'A'" |
| CN-62 | " | Document entitled "Simulation Printout - Montreal-Halifax Situation 'B'" |
| CN-63 | " | Document entitled "Albreda Subdivision Simulation 1977 Traffic - 1977 Plant Time/Distance Chart" |
| CN-64 | " | Document entitled "Albreda Subdivision Simulation 1977 Traffic - 1977 Plant Time/Distance Chart" |
| CN-65 | " | Document entitled "Albreda Subdivision Simulation Current Traffic - Present Plant Time/Distance Chart" |
| CN-66 | " | Document entitled "Albreda Subdivision Simulation Current Traffic - Present Plan Numerical Printout" |
| CTC-3 | " | Document headed "Highly Dangerous Commodities Shipped by Rail - Car Load Lots" |
| O-5 | " | Graph: "Hot Boxes by Year" |
| CN-67 | Apr. 29/81 | Document headed CN Rail Car Inspection Work Force at Freight Car Line Points - Car Inspections, Car Repairs |
| M-TRAC-1 | " | Ontario Task Force on Provincial Rail Policy Report |
| CN-68 | Apr. 30/81 | Document entitled "Derailments Involving More than One Car, Speed of Derailment and Dangerous Commodity Release" |
| CN-69 | " | Document entitled "Record of Speed Checks" |
| CN-70 | " | Document entitled "Percentage of CN Freight Cars Equipped with Roller Bearings" |
| CN-71 | " | Document entitled "Derailments Attributed to Harmonic Oscillation and Speed of Movement Involved 1979-1980" |

| <u>Exhibit</u> | <u>Date</u> | <u>Description</u> |
|----------------|-------------|---|
| CN-72 | Apr. 30/81 | Document entitled "Chief Cause-Excessive Speed, 1980" |
| O-6 | " | 5-page document entitled "Highly Dangerous Commodities Shipped by Rail" |
| CN-73 | " | Document in response to question of total derailment in 1980 (196 reportable), where did the balance occur: line-yard |
| CTC-4 | " | Document entitled "Miles Per Heat Broken Journal by Car Type-Causing Accidents Reported to the FRA Year 1978" |
| N&W-1 | May 4/81 | Report of the Norfolk & Western Railway Company |
| CP-1 | " | Document entitled "The Transportation of Dangerous Commodities by Rail" |
| CP-2 | " | Canadian Pacific List of Information |
| CP-3 | May 5/81 | CP Rail Train Operations January 30, 1981 |
| CP-4 | " | Book entitled "CP Rail Train Operations January 30, 1981" |
| CP-5 | May 6/81 | Document entitled "Canadian Pacific Railway Toronto Terminals, CTC Centralized Traffic Control" |
| M-TRAC-2 | " | Document headed "Traffic handled over mileage 8.0 of the galt Subdivision moving to and from the Windsor and Niagara Falls/Buffalo Corridors" |
| I-1 | May 7/81 | Letter and list of questions submitted by Inter-City Committee for Rail Relocation to CP |
| CN-74 | May 11/81 | Document entitled "Cost of Reportable Journal Accidents Compared to Total Cost of all Reportable Accidents in 1980" |
| CN-75 | " | Series of documents entitled "1976 Crossing Accidents, 1977 Crossing Accidents, 1978 Crossing Accidents and 1979 Crossing Accidents" |
| CN-76 | " | Document entitled "Final Phase 05 Report" |
| CN-77 | " | Document entitled, "National Transportation Safety Board Special Investigation Report" |

| <u>Exhibit</u> | <u>Date</u> | <u>Description</u> |
|----------------|-------------|--|
| CN-78 | May 11/81 | Document entitled, "National Transportation Safety Board Special Investigation Report" |
| CN-79 | " | Document entitled "Phase 15 Report on Switchyard Impact Tests" |
| K-1 | " | Document entitled "The Korenberg Detector" |
| METRO-1 | " | Document entitled "Roller Bearing Cars, Plain Bearing Cars" |
| CP-6 | May 12/81 | Document entitled "Economics Associated with CP Rail's Wheel Conversion Program" |
| CP-7 | " | Summary Report from the Ad Hoc Committee on the mandatory use of roller bearings on freight cars in interchange |
| O-7 | " | Document entitled "Hot Boxes: CP Rail and Foreign Cars on Canadian CP Lines" |
| CTC-5 | May 13/81 | Operating Revenues of Canadian Domiciled Freight Carriers, 1966, 1968, 1976 and 1978 |
| CN-80 | May 14/81 | Statement dated May 13/81 headed: Edmonton to Red Pass Junction, re Number of Trains over Edmonton-Red Pass Section for the Years 1978, 1979 and 1980 with Estimated Gross Ton Net Ton Miles, Train Count, and Increased Capacity of Double Tracking Program |
| ON-1 | " | Submission of Ontario Northland Transportation Commission/Nipissing Central Railway dated April 28, 1981 |
| AC-1 | " | Submission of Algoma Central Railway to CTC dated April 29, 1981 |
| AC-2 | " | Errata sheet in respect submission of Algoma Central Railway dated April 29, 1981 |
| TC-1 | May 19/81 | Document entitled "Evidence-in-Chief of CGTX Inc." |
| TC-2 | " | Four reports |
| TC-3 | " | Index of Reports |
| TC-4 | " | Copy of report prepared for the DOT |

| <u>Exhibit</u> | <u>Date</u> | <u>Description</u> |
|----------------|-------------|--|
| TC-5 | June 2/81 | Document entitled "The Tank Car Owner's Railcar Fleets categorized by Bearing Type" |
| TC-6 | " | Document entitled "Hazardous Materials Shipped in other tank cars'" |
| TC-7 | " | Document entitled "Method of Calculation for the Rental Increases which would be Applicable under Full Compliance with Grange Recommendations" |
| CCP-1 | " | Statement of evidence submitted on behalf of the Canadian Chemical Producers' Association, dated May 25, 1981 |
| CCP-2 | " | Booklet entitled "Chemical Manufacturing Association re: transportation chemicals safety" |
| D-1 | " | Dow Chemical of Canada Ltd. Rail Submission to RTC Public Hearing considering the transportation of dangerous goods by rail |
| CITL-1 | June 3/81 | Brief presented by the Canadian Industrial Traffic League dated 22nd day of May, 1981 |
| N-1 | " | Brief submitted by Nitrochem Inc. prepared by Mr. Ted Bjerkelund |
| CPPA-1 | June 4/81 | Document entitled "Evidence of James G. Black, Alan N. Chisholm, John W. Darker, J. Harold Morris and Thomas J. Openshaw on behalf of the Canadian Pulp and Paper Association" |
| CTC-6 | " | Document entitled "Population and Location of Communities in Proximity to Mainline and Secondary Mainline of CN and CP by Denis H. Duhamel, dated June 2nd, 1981" |
| CN-81 | " | Document entitled "Third Party Liability Cost in all Derailments Caused by Burnt Journals", years 1976-1980 (inclusive) |
| CN-82 | " | Document entitled "Number of Wheel Sets Removed Account Pitted or Rusted Journal by Major Car Type" |
| CPCOA-1 | " | Brief submitted by Canadian Pool Car Operators Association |
| CMA-1 | June 5/81 | Brief submitted by the Canadian Manufacturers' Association dated June, 1981 |

| <u>Exhibit</u> | <u>Date</u> | <u>Description</u> |
|----------------|-------------|--|
| VIA-1 | June 5/81 | Document submitted by VIA Rail |
| CN-83 | " | CN responses to questions of RTC staff |
| CP-8 | " | Details on present location of hot box detectors |
| CIL-1 | June 8/81 | Brief of CIL People |
| CFI-1 | " | Submission of the Canadian Fertilizer Institute dated May 27, 1981 |
| CFI-2 | " | Document entitled "Highway Accident Report" |
| APTC-1 | " | Brief submitted by the Atlantic Provinces Transportation Commission |
| CAC-1 | " | Brief filed by the Canadian Coal Association of Canada |
| TC-8 | June 9/81 | Study into certain types of options for the transportation of dangerous commodities |
| TC-9 | " | Computer printouts and other source documents utilized in study marked Exhibit TC-8 |
| TC-10 | " | Official document prepared by Mr. Swoveland |
| TC-11 | " | Document entitled "Addendum to a Risk Analysis of Options for Transporting Dangerous Commodities by Rail in Canada" |
| K-2 | June 10/81 | Statement of position |
| CP-9 | " | CP Rail summary of westward cars through Revelstoke |
| UCO-1 | " | United Cooperatives of Ontario's submission re transportation of dangerous commodities by rail |
| CFII-1 | " | Statement of CF Industries Inc. by Donald B. Ayer |
| M-TRAC-3 | " | Submission of M-TRAC |
| MOT-1 | June 11/81 | List of special dangerous commodities |
| M-TRAC-4 | " | Metropolitan of Toronto Emergency Fire Service Plan Mobilizing Procedures for the Plan specific incident report of one such intervention, and Municipality of Metropolitan Toronto by-law in the event of disaster |

| <u>Exhibit</u> | <u>Date</u> | <u>Description</u> |
|----------------|-------------|--|
| M-TRAC-5 | June 11/81 | Map of Borough of East York |
| CTC-7 | " | Mock-up display |
| N-2 | June 22/81 | Letter to J. O'Hara dated June 8, 1981 from T. Bjerkelund - corrections to N-1 |
| TC-12 | " | Letter to J. Robson dated June 12, 1981 from Cary Swoveland - corrections to exhibit TC-11 |
| M-TRAC-6 | " | Document entitled "Symposium on the Transportation of Hazardous Materials" IE-1 to IE-12 |
| M-TRAC-7 | " | Large Map of Metropolitan Toronto |
| M-TRAC-8 | " | Long Ruler |
| M-TRAC-9 | " | Short Ruler |
| CP-10 | June 23/81 | AAR Billing for Plain Bearing Repairs 1979-1980 |
| CP-11 | " | Third Party Liability cost in all Derailments caused by Burnt Journals Years 1976-1980 (inclusive) Atlantic Region 9 pp. |
| METRO-2 | June 24/81 | Brief by Municipality of Metropolitan Toronto 53 pp. |
| CP-12 | " | Blue Book containing "Additional Information Requested by CTC" |
| CN-84 | " | Wayside Derailment Inspection Requirements Study for Railroad Vehicle Equipment (May 1977) |
| CP-13 | June 25/81 | Docket entitled "Association of American Railroads - Interchange Rules - Roller Bearing Requirements - Freight Cars |
| CP-14 | " | (Reserved to be sent in by Mr. Austin) |
| CTC-8 | " | FRA Data Concerning accidents relative to train speed - 4pp |
| A-1 | " | Brief for Gov't of Province of Alberta |
| A-2 | " | Accident Report Form - 3pp |
| METRO-3 | June 30/81 | Written Argument of the Municipality of Metropolitan Toronto |
| S-1 | " | Summary of Final Argument of the Province of Saskatchewan |

| <u>PIÈCE</u> | <u>DATE</u> | <u>DESCRIPTION</u> |
|--------------|--------------|--|
| A-1 | 25 juin 1981 | Mémoire à l'intention du gouvernement de la province d'Alberta |
| A-2 | " | Formule de compte rendu d'accident - 3 p. |
| METRO-3 | 30 juin 1981 | Déposition écrite de la municipalité du Toronto métropolitain |
| S-1 | " | Résumé de la déposition finale de la province de Saskatchewan |

| PIÈCE | DATE | DESCRIPTION |
|----------|--------------|--|
| M-TRAC-4 | 11 juin 1981 | Procédures de mobilisation du plan d'urgence du service des incendies du Toronto métropolitain servant à effectuer un rapport sur les incidents précis advenant une intervention et arrêté de la municipalité du Toronto métropolitain s'appliquant en cas de désastre |
| M-TRAC-5 | " | Carte de la circonscription de East York |
| CTC-7 | " | Présentation de la maquette |
| N-2 | 22 juin 1981 | Lettre datant du 8 juin 1981 et envoyée à J. O'Hara par T. Bjerkelund - corrections à la pièce N-1 |
| TC-12 | " | Lettre de Cary Swoveland datant du 12 juin 1981 et envoyée à J. Robson - corrections à la pièce TC-11 |
| M-TRAC-6 | " | Document intitulé "Symposium on the Transportation of Hazardous Materials" IE-1 à IE-12 |
| M-TRAC-7 | " | Carte à grande échelle du Toronto métropolitain |
| M-TRAC-8 | " | Règle longue |
| M-TRAC-9 | " | Règle courte |
| CP-10 | 23 juin 1981 | Facture de l'AAR pour les réparations des paliers lisses, 1979-1980 |
| CP-11 | " | "Third Party Liability Cost in All Derailments Caused by Burnt Journals", de 1976 à 1980 (inclusivement), région atlantique, 9 p. |
| METRO-2 | 24 juin 1981 | Mémoire de 53 pages présentée par la municipalité du Toronto métropolitain |
| CP-12 | " | Livre bleu contenant des "Additional Information Requested By CTC" |
| CN-84 | " | "Wayside Derailment Inspection Requirements Study for Railroad Vehicle Equipment" (mai 1977) |
| CP-13 | 25 juin 1981 | Extrait intitulé "Association of American Railroads - Interchange Rules - Roller Bearing Requirements - Freight Cars" |
| CP-14 | " | (Réservée, sera envoyée par M. Austin) |
| CTC-8 | " | Données sur la RRA concernant les accidents relatifs à la vitesse des trains - 4 p. |

| PIÈCE | DATE | DESCRIPTION |
|----------|--------------|---|
| CN-83 | 5 juin 1981 | Réponses du CN aux questions posées par le personnel du CTCF |
| CP-8 | " | Détails relatifs à l'emplacement actuel des détecteurs de boîtes chaudes |
| CIL-1 | 8 juin 1981 | Mémoire des représentants de C-I-L |
| CFI-1 | " | Déposition du Canadian Fertilizer Institute datée du 27 mai 1981 |
| CFI-2 | " | Document intitulé "Highway Accident Report" |
| APTC-1 | " | Mémoire soumis par la Commission des transports des provinces atlantiques |
| CAC-1 | " | Mémoire déposé par la Canadian Coal Association of Canada |
| TC-8 | 9 juin 1981 | Étude de certains types de solutions pour le transport des marchandises dangereuses |
| TC-9 | " | Sorties d'imprimante d'ordinateur et autres documents de base utilisés dans l'étude étiquetée pièce TC-8 |
| TC-10 | " | Document officiel préparé par M. Swoveiland |
| TC-11 | " | Document intitulé "Addendum to a Risk Analysis of Options for Transporting Dangerous Commodities by Rail in Canada" |
| K-2 | 10 juin 1981 | Énoncé de prise de position |
| CP-9 | " | Sommaire de CP sur les wagons en direction de l'ouest vers Revelstoke |
| UCO-1 | " | Déposition des United Co-operatives of Ontario relativement au transport des marchandises dangereuses par voie ferrée |
| CFII-1 | " | Déclaration par Donald B. Ayer au nom de CF Industries Inc. |
| M-TRAC-3 | " | Déposition de M-TRAC |
| MOT-1 | 11 juin 1981 | Liste des marchandises dangereuses spéciales |

| PIECE | DATE | DESCRIPTION |
|---------|-------------|--|
| TC-5 | 2 juin 1981 | Document intitulé "The Tank Car Owner's Railcar Fleets categorized by Bearing Type" |
| TC-6 | " | Document intitulé "Hazardous Materials Shipped in other tank cars" |
| TC-7 | " | Document intitulé "Method of Calculation for the Rental Increases which would be Applicable under Full Compliance with Grange Recommendations" |
| GCP-1 | " | Énoncé des faits présentés au nom de l'Association canadienne des producteurs de produits chimiques, date du 25 mai 1981 |
| GCP-2 | " | Livret intitulé "Chemical Manufacturing Association re: transportation chemicals safety" |
| D-1 | " | Déposition de Dow Chemicals of Canada Ltd., Rail portantsur le transport des marchandises dangereuses par rail |
| CITL-1 | 3 juin 1981 | Mémoire présentée par la ligue canadienne du trafic industriel et date du 22 mai 1981 |
| N-1 | " | Mémoire soumis par Nitrochem Inc. et préparé par M. Ted Bjerkelund |
| CPPA-1 | 4 juin 1981 | Document intitulé "Evidence of James G. Black, Alan N. Chisholm, John W. Barker, J. Harold Morris and Thomas J. Openshaw on behalf of the Canadian Pulp and Paper Association" |
| CTC-6 | " | Document intitulé "Population and Location of Communities in Proximity to Mainline and Secondary Mainline of CN and CP by Denis H. Duhamel, dated June 2nd, 1981" |
| CN-81 | " | Document intitulé "Third Party Liability Cost in all Derailments Caused by Burnt Journals", de 1976 à 1980 (inclusivement) |
| CN-82 | " | Document intitulé "Number of Wheel Sets Removed Account Fitted or Rusted Journal by Major Car Type" |
| CPCOA-1 | " | Mémoire soumis par l'Association canadienne des opérateurs de chars en commun Inc. |
| CMA-1 | 5 juin 1981 | Mémoire soumis par l'Association des manufacturiers canadiens, date de juin 1981 |
| VIA-1 | " | Document soumis par VIA Rail |

| PIECE | DATE | DESCRIPTION |
|---------|-------------|---|
| CN-78 | 11 mai 1981 | Document intitulé "National Transportation Safety Board Special Investigation Report" |
| CN-79 | " | Document intitulé "Phase 15 Report on Switchyard Impact Tests" |
| K-1 | " | Document intitulé "The Korenberg Detector" |
| METRO-1 | " | Document intitulé "Roller Bearing Cars, Plain Bearing Cars" |
| CP-6 | 12 mai 1981 | Document intitulé "Economics Associated with CP Rail's Wheel Conversion Program" |
| CP-7 | " | Rapport sommaire du Comité ad hoc sur l'utilisation obligatoire des roulements à rouleaux sur les wagons de marchandises lors d'échanges |
| 0-7 | " | Document intitulé "Hot Boxes: CP Rail and Foreign Cars on Canadian CP Lines" |
| CTC-5 | 13 mai 1981 | Revenus d'exploitation des transporteurs résidant au Canada pour les années 1966, 1968, 1976 et 1978 |
| CN-80 | 14 mai 1981 | Déclaration datée du 13 mai 1981 et intitulée: "Edmonton to Red Pass Junction, re Number of Trains over Edmonton-Red Pass Section for the Years 1978, 1979 and 1980 with Estimated Gross Ton Net Ton Miles, Train Count, and Increased Capacity of Double Tracking Program" |
| ON-1 | " | Déposition de la Ontario Northland Transportation Commission/Nipissing Central Railway, datée du 28 avril 1981 |
| AC-1 | " | Déposition de Algoma Central Railway présentée à la CCT et datée du 29 avril 1981 |
| AC-2 | " | Feuille contenant la correction des erreurs à la déposition de Algoma Central Railway datant du 29 avril 1981 |
| TC-1 | 19 mai 1981 | Document intitulé "Evidence-In-Chief of CGTX Inc." |
| TC-2 | " | Quatre rapports |
| TC-3 | " | Index des rapports |
| TC-4 | " | Exemplaire des rapports préparés par TC |

| PIECE | DATE | DESCRIPTION |
|----------|---------------|---|
| CN-72 | 30 avril 1981 | Document intitulé "Chief Cause-Excessive Speed, 1980" |
| 0-6 | " | Document de 5 pages intitulé "Highly Dangerous Commodities Shipped by Rail" |
| CN-73 | " | Document répondant à la question du nombre total de déraillements en 1980 (196 qui ont pu être rapportés), où l'équilibre a été atteint: ligne gare de triage |
| CTC-4 | " | Document intitulé "Miles Per Heat Broken Journal by Car Type-Causing Accidents Reported to the FRA Year 1978" |
| N&W-1 | 4 mai 1981 | Rapport de Norfolk & Western Railway Company |
| CP-1 | " | Document intitulé "The Transportation of Dangerous Commodities by Rail" |
| CP-2 | " | Liste de renseignements du Canadien Pacifique |
| CP-3 | 5 mai 1981 | Résumé des manoeuvres de trains du CP au 30 janvier 1981 |
| CP-4 | " | Livre intitulé "CP Rail Train Operations January 30, 1981" |
| CP-5 | 6 mai 1981 | Document intitulé "Canadian Pacific Railway Toronto Terminals, CTC Centralized Traffic Control" |
| M-TRAC-2 | " | Document intitulé "Traffic handled over mileage 8.0 of the gait Subdivision moving to and from the Windsor and Niagara Falls/Buffalo Corridors" |
| I-1 | 7 mai 1981 | Lettre et liste de questions soumises au CP par le Comité intervilles sur les déplacements des voies |
| CN-74 | 11 mai 1981 | Document intitulé "Cost of Reportable Journal Accidents Compared to Total Cost of all Reportable Accidents in 1980" |
| CN-75 | " | Séries de documents intitulés "1976 Crossing Accidents, 1977 Crossing Accidents, 1978 Crossing Accidents, and 1979 Crossing Accidents" |
| CN-76 | " | Document intitulé "Final Phase 05 Report" |
| CN-77 | " | Document intitulé "National Transportation Safety Board Special Investigation Report" |

| PIECE | DATE | DESCRIPTION |
|----------|---------------|--|
| CN-59 | 28 avril 1981 | Document intitulé "Time-Distance 'B' Montreal-Halifax Simulation" |
| CN-60 | " | Document intitulé "Simulation Printout - Montreal-Halifax Base" |
| CN-61 | " | Document intitulé "Simulation Printout - Montreal-Halifax Situation 'A'" |
| CN-62 | " | Document intitulé "Simulation Printout - Montreal-Halifax Situation 'B'" |
| CN-63 | " | Document intitulé "Albreda Subdivision Simulation 1977 Traffic - 1977 Plant Time/Distance Chart" |
| CN-64 | " | Document intitulé "Albreda Subdivision Simulation 1977 Traffic - 1977 Plant Time/Distance Chart" |
| CN-65 | " | Document intitulé "Albreda Subdivision Simulation Current Traffic - Present Plant Time/Distance Chart" |
| CN-66 | " | Document intitulé "Albreda Subdivision Simulation Current Traffic - Present Plan Numerical Printout" |
| CTC-3 | " | Document intitulé "Highly Dangerous Commodities Shipped by Rail - Car Load Lots" |
| 0-5 | " | Graphique: Boîtes chaudes par année |
| CN-67 | 29 avril 1981 | Document intitulé "CN Rail Car Inspection Work Force at Freight Car Line Points - Car Inspections, Car Repairs" |
| M-TRAC-1 | " | Groupe d'étude de l'Ontario sur le rapport des politiques ferroviaires de la province |
| CN-68 | 30 avril 1981 | Document intitulé "Derailments Involving More than One Car, Speed of Derailment and Dangerous Commodity Release" |
| CN-69 | " | Document intitulé "Record of Speed Checks" |
| CN-70 | " | Document intitulé "Percentage of CN Freight Cars Equipped with Roller Bearings" |
| CN-71 | " | Document intitulé "Derailments Attributed to Harmonic Oscillation and Speed of Movement Involved 1979-1980" |

| PIECE | DATE | DESCRIPTION |
|-------|---------------|--|
| CN-40 | 28 avril 1981 | Document intitulé "Current System and Regional Service Design Specifications" |
| CN-41 | " | Document intitulé "Current System Operating Timetables" |
| CN-42 | " | Document intitulé "Switching Analysis Study - Section C2 - Situation 'D'" |
| CN-43 | " | Document intitulé "Flat Yard and Industrial Switching Standards" |
| CN-44 | " | Document intitulé "Railway Capacity Review" |
| CN-45 | " | Document intitulé "Train Performance Calculator Printout Toronto-Sarnia" |
| CN-46 | " | Document intitulé "Train Performance Calculator Printout Montreal-Halifax" |
| CN-47 | " | Document intitulé "Train Performance Calculator Printouts Albretha Subdivision" |
| CN-48 | " | Document intitulé "Hot Box Detector Illustration" |
| CN-49 | " | Document intitulé "Minutes of Dangerous Commodity Technical Review Committee Meetings" |
| CN-50 | " | Document intitulé "Slow Order Illustration" |
| CN-51 | " | Document intitulé "Time-Distance Chart (Base)" |
| CN-52 | " | Document intitulé "Time-Distance Chart - Situation 'A' Toronto-Sarnia Simulation" |
| CN-53 | " | Document intitulé "Time-Distance Chart - Situation 'B' Toronto-Sarnia Base" |
| CN-54 | " | Document intitulé "Simulation Printout - Toronto-Sarnia Base" |
| CN-55 | " | Document intitulé "Simulation Printout - Toronto-Sarnia Situation 'A'" |
| CN-56 | " | Document intitulé "Simulation Printout - Toronto-Sarnia Situation 'B'" |
| CN-57 | " | Document intitulé "Time-Distance Chart (Base) Montreal-Halifax Simulation" |
| CN-58 | " | Document intitulé "Time-Distance Chart - Situation 'A' Montreal-Halifax Simulation" |

| <u>PIECE</u> | <u>DATE</u> | <u>DESCRIPTION</u> |
|--------------|---------------|--|
| CN-24 | 27 avril 1981 | Copie du rapport du groupe de travail intersectoriel |
| CN-25 | " | Document intitulé "Forecast of Fleet Distribution by Bearing Type" |
| CN-26 | " | Document intitulé "Tank Cars Involved in Accidents Where Tank Punctured" |
| CN-27 | " | Bilan des coûts totaux associés aux accidents pouvant être rapportés, pour les cinq dernières années |
| CN-28 | " | Document sur les boîtes chaudes Servo |
| CN-29 | " | Etude datant du 12 janvier 1962 sur l'enquête sur les détecteurs de boîtes chaudes |
| CN-30 | 28 avril 1981 | Document intitulé "Record of Fatality or Serious Injury Caused by Release of Product in Deraiment" |
| CN-31 | " | Document intitulé "Comparison-Safety Performance North American Major Class I Railroads" |
| CN-32 | " | Document intitulé "Burnt Off Journals on Protected Non-Protected Territory" |
| CN-33 | " | Document intitulé "Manual for Railway Engineering" |
| CN-34 | " | Document intitulé "Hot Box Detectors - Average Annual Maintenance Costs" |
| CN-35 | " | Document intitulé "Total Trains Operated 21 Jan. 1981, by Train Number" |
| CN-36 | " | Document intitulé "Number of Trains Handling Regulated Commodities 21 Jan. 1981, by Train Numbers" |
| CN-37 | " | Document intitulé "Total Trains Operated 12 March 1981, by Train Number" |
| CN-38 | " | Document intitulé "Number of Trains Handling Regulated Commodities 12 March 1981, by Train Number" |
| CN-39 | " | Document intitulé "Train Length of Trains Review 12 March 1981" |

| PIECE | DATE | DESCRIPTION |
|-------|---------------|---|
| CN-8 | 27 avril 1981 | Document intitulé "Lists of AAR Manuals of Standards and Recommended Practices" |
| CN-9 | " | Document intitulé "Hot Boxes (Canadian Lines)" |
| CN-10 | " | Document intitulé "Table 1 - Total CN Derailments by Year" |
| CN-11 | " | Document intitulé "Derailment Causes Severity In 1974-1980" |
| CN-12 | " | Document intitulé "Table B-1, Modified and Extended" |
| CN-13 | " | Document intitulé "Item #8 - Total Cost of All Burnt Journal Accidents" |
| CN-14 | " | Document intitulé "Improvements in Plain Bearing Components" |
| CN-15 | " | Document intitulé "CN Rail Dangerous Commodities Traffic Handling - 1980" |
| CN-16 | " | Document intitulé "Dangerous Commodities Approximate Car Flows 1980" |
| CN-17 | " | Document intitulé "CN Rail Dangerous Commodities Loadings by Car Type for the Year 1980" |
| CN-18 | " | Document indiquant le tonnage net expédié par la section Red Pass - Edmonton du réseau du CN pour l'année 1980 |
| CN-19 | " | Liste de tous les accidents se produisant entre 20 et 30 m/h, pour une période de cinq ans |
| CN-20 | " | Copie du rapport soumis chaque trimestre à l'AAR pour l'année 1980, avec la feuille de compte rendu |
| CN-21 | " | Document de l'Association of American Railroads sur avertissement préliminaire portant sur les roulements à rouleaux et/ou les paliers lisses |
| CN-22 | " | Document portant sur le nombre de boîtes chaudes découvertes dans les gares de triage ou les gares durant les années 1978, 1979 et 1980 |
| CN-23 | " | Document contenant des données sur le nombre de boîtes chaudes ayant entraîné des déraillements en 1980 et le nombre total de déraillements sur les réseaux du CN pour 1980 |

| PIECE | DATE | DESCRIPTION |
|---------|---------------|---|
| CN-1 | 21 avril 1981 | Déposition du CN présentée au CTCF durant l'audience publique et portant sur le transport des marchandises dangereuses par rail |
| CN-1(a) | " | Tableau 1 |
| CN-1(b) | " | Tableau 25 |
| CN-2 | " | 15 manuels (1) Manuel d'opération des règles de correspondance de l'AAR pour 1981 (2) Normes pour les wagons-citernes et (3) Manuel des normes et des pratiques recommandées: Sections B, C, G-partie II, D, D-partie II, E, E-partie II, G, G-partie II, H, H-partie II, I & L |
| 0-1 | " | Livret intitulé "National Transportation Safety Board" |
| CTC-1 | 22 avril 1981 | Programme de recherches et d'essais sur les dispositifs de sécurité des wagons-citernes, datant du 22 août 1981 |
| CN-3 | 23 avril 1981 | Carte SK-20.4.81 |
| CN-4 | 24 avril 1981 | Dynamique des trains pour améliorer le rendement des trains de marchandises |
| CN-5 | " | Vibration des wagons-trémies de 100 tonnes, analyse des résultats |
| CN-6 | " | Vibration à vitesses réduites des wagons-trémies de 100 tonnes, résumé des données |
| CN-7 | " | Critère concernant le contrôle du mouvement de roulis des wagons-trémies de 100 tonnes |
| 0-2 | " | Document intitulé "Prevention of Roller Bearing - Initiated Burn Off in Railroad Freight Car Journals" |
| CTC-2 | " | Liste des figures sur les données présentées au CTCF - déraillements causés par une panne de fusée et qui ont pu être rapportées en 1980 |
| 0-3 | 27 avril 1981 | Brochure intitulée "A User's Guide To" publiée par les American Steel Foundaries produisant les atelages |
| 0-4 | " | Brochure intitulée "Freight Car Couplers" |
| CN-1(c) | " | Correction à la page 2-16 de la pièce CN-1 |

ANNEXE II

LISTE DES PIÈCES PRÉSENTÉES AU JURY

(par ordre de présentation)

TÉMOIN

Earl A. Phillips

Vice-président, Union Tank

Car Co.

Gordon Mills

Vice-président et directeur
général, Division des wagons,
Procor Ltd.

Ronald Cole

Président, CGTX Inc.

Jean-Marcel Bélanger

Président, ACFPC

Graham Cameron Gibb

Directeur, Affaires
économiques, ACFPC

APPELÉ PAR

Entreprises de
wagons-citernes

Entreprises de
wagons-citernes

Entreprises de
wagons-citernes

Assoc. can. des

fabriquants de

produits chimiques

Assoc. can. des

fabriquants de

produits chimiques

| TEMOIN | OCCUPATION | APPELÉ PAR |
|-------------------------|---|---------------------------------------|
| Bernard Bonser | Chef de pompiers, ville de Toronto | Municipalité du Toronto métropolitain |
| Donald E. Matzzie | Directeur des programmes, CONSAD Research Corp. | Municipalité du Toronto métropolitain |
| John Fielding Edsforth | Président, Travacon Research Ltd. | Gouvernement de la province d'Alberta |
| Bonny Joan Mercer | Agent de recherche, Access Alberta | Gouvernement de la province d'Alberta |
| Douglas L. Fletcher | Chef des services de transport, CN | CN |
| John R. Cann | Vice-président, Opérations, CN | CN |
| George Vandewater | Chef-mécanicien, CN | CN |
| Victor H. Mizrahi | Chef, Matériel motorisé et ferroviaire, CN | CN |
| William J. Harris, Jr. | Vice-président, Association of American Railroads | CN |
| Ronald Marvin Sharp | Superviseur des matériaux dangereux, Norfolk and Western Railroad Co. | Norfolk and Western Railroad Co. |
| George Wells Bartley | Assistant du chef-mécanicien, CP | CP |
| John Fox | Chef-mécanicien, CP | CP |
| James Hamilton Geddis | Agent en chef des transports, CP | CP |
| Earl William Baynton | Directeur, Centre des opérations, CP | CP |
| Kenneth James Moorehead | Manoeuvre principal, Voie ferrée, CP | CP |
| Stanley Alvin Black | Vice-président, Voie ferrée, Algoma Central Railway Co. | Algoma Central Railway Co. |

TEMOIN

OCCUPATION

APPELÉ PAR

| | | |
|--------------------------|--|--|
| James Brown | Directeur de la gestion, CFI | Canadien Fertilizer Institute |
| Kenneth Omer | Directeur des transports, Cyanamid | Canadien Fertilizer Institute |
| Craig S. Dickson | Agent, Commission des transports des provinces atlantiques | Commission des transports des provinces atlantiques |
| Gary Swoveland | Conseiller, Quantalitics Inc. | CGTC Inc. |
| Michael Korenberg | Avocat et inventeur | 97578 Canada, Inc. |
| Frederick William Loftin | Agent, United Co-operatives of Ontario | United Co-operatives of Ontario |
| Donald B. Ayers | Directeur, Transports, CF Industries Ltd. | CF Industries Ltd. |
| George A. Kerfoot | Chef, Service des incendies d'East York | M-TRAC |
| Hazel McCallion | Maire, ville de Mississauga | Ville de Mississauga |
| Harry Behrend | Vice-président, M-TRAC | M-TRAC |
| Alexander Scott | Vice-président et secrétaire, M-TRAC | M-TRAC |
| Samuel Cass | Commissaire de la voirie et de la circulation du Toronto métropolitain | M-TRAC |
| John Edward Digby Reid | Président, Société canadienne de météorologie et d'océanographie | M-TRAC |
| Colin Richard McArthur | Professeur adjoint de chimie, Université de York | M-TRAC |
| Robert F. Wiles | Conseiller, Fédération canadienne des sociétés de biologie | M-TRAC |

| APPELÉ PAR | OCCUPATION | TÉMOIN |
|--|---|------------------------|
| Assoc. can. des opérateurs de chars en commun Inc. | Membre du personnel d'Ottawa, AMC | John Dillon |
| Association des manufacturiers canadiens | Membre du Comité des transports, AMC | Art Wade |
| Association des manufacturiers canadiens | Directeur, Service des transports, AMC | Rodney Bernard Taylor |
| Association des manufacturiers canadiens | Président, Comité national des transports, AMC | Jack Cargill |
| VIA Rail Canada Inc. | Vice-président, Mise en marché, VIA Rail Canada Inc. | Garth Campbell |
| VIA Rail Canada Inc. | Vice-président, Opérations, VIA Rail Canada Inc. | Bryce Eldon Horsman |
| VIA Rail Canada Inc. | Agent, VIA Rail Canada Inc. | Paul Gamache |
| Coal Association of Canada | Président, Coal Association of Canada | Garnet Thomas Page |
| C-I-L Inc. | Directeur du trafic de la compagnie, C-I-L Inc. | John Lewtas |
| C-I-L Inc. | Vice-président, C-I-L Inc. | Richard Vance Ward |
| C-I-L Inc. | Directeur, Service de développement technique et commercial, C-I-L Inc. | Robert Martin Burrell |
| C-I-L Inc. | Directeur de la sécurité C-I-L Lambton Works | Ralph Howard Dick |
| C-I-L Inc. | Directeur des recherches, Explosifs, C-I-L Inc. | Errol Lincoln Falconer |
| Canadian Fertilizer Institute | Directeur du service de distribution, Cominco Ltd. | Steen Uggerslev |

TÉMOIN

OCCUPATION

APPELÉ PAR

Wilbert Roy Canniff

Assistant du président, ACFPC

Assoc. can. des

fabricants de

produits chimiques

David Matheson Young

Directeur, Gestion du parc de

Dow Chemical of

Canada Ltd.

Martinus Frank Boode

Directeur, Service des produits

Dow Chemical of

Canada Ltd.

chimiques d'usage industriel,

Dow Chemical of Canada Ltd.

Ronald Whittaker Johnson

Directeur de la distribution,

Dow Chemical of

Canada Ltd.

Services techniques, Dow

Chemical of Canada Ltd.

Kenneth Martin Young

Président du Comité sur

Dow Chemical of

Canada Ltd.

Thomas McTague

Directeur général, LCTI

Ligue canadienne

du trafic

industriel

Ted Bjerkelund

Directeur, Services de la

Nitrochem Inc.

compagnie, Nitrochem Inc.

Donald Cameron Lamond

Directeur technique,

Nitrochem Inc.

Thomas Joseph Openshaw

Directeur, Transports et

Assoc. can. des

produiteurs de

pâtes et papiers

James Griffith Black

Directeur des transports,

Assoc. can. des

produiteurs de

pâtes et papiers

Alan Napier Chisholm

Directeur, Contrôle des

Assoc. can. des

produiteurs de

pâtes et papiers

James Harold Morris

Directeur du trafic,

Assoc. can. des

produiteurs de

pâtes et papiers

John Wilford Darker

Directeur des transports,

Assoc. can. des

produiteurs de

pâtes et papiers

Lawrence James Wilson

Président, Assoc. can.

Assoc. can. des

opérateurs de chars

en commun Inc.

des opérateurs de chars

en commun Inc. (ACOCC)

(par ordre de comparution)

LISTE DES TÉMOINS ENTENDUS À L'AUDIENCE

ANNEXE 1

La Ligue a recommandé l'installation de détecteurs de boîtes chaudes, comme le recommandait le juge Grange, et la vérification du détecteur montée sur le train préconisée par M. Korrenberg.

Réponse à une urgence

Il faut qu'il y ait plus de cohésion lors d'une réponse à une urgence. Les chemins de fer devraient établir de meilleures lignes de communication et entretenir des liaisons permanentes avec le service Plans d'urgence Canada de Transports Canada, les organismes provinciaux de secours, les équipes de secours, les fournisseurs, les fabricants et les groupes de citoyens.

changement dans un règlement devrait établir un équilibre raisonnable entre sécurité et réalités économiques.

15-5 Ligne de sécurité du Canada

La Ligne de sécurité du Canada est un organisme non gouvernemental, à but non lucratif qui a pour objectif principal de réduire les événements évitables comme les décès, les blessures et les dommages aux propriétés en trouvant, en établissant et en encourageant les méthodes et procédures destinées à améliorer la sécurité, la protection et la santé de toutes les personnes travaillant dans des endroits publics et privés au Canada. La Ligne de sécurité a étroitement suivi les activités de l'audience de justification et a écrit des commentaires sur un certain nombre de questions.

Répercussions sociales

Selon la Ligne, le rapport de Quantalitics présenté par les propriétaires de wagons-citernes était basé sur une méthodologie logique et acceptée. Cependant, la Ligne avait le sentiment qu'une meilleure méthode d'approche, autre que celle qui consiste à examiner le nombre de décès et de blessures évités grâce à une certaine solution, serait d'estimer le nombre de décès et de blessures qu'il y aurait pour un nombre donné de déversements de marchandises dangereuses. De cette façon, on pourrait appliquer des valeurs monétaires et les résultats permettraient d'avoir une meilleure perspective des estimations des coûts associées à l'application de l'Ordonnance de justification.

Vitesses des trains

Les oscillations harmoniques ne devraient pas poser de problèmes à vitesses réduites si la voie ferrée est entretenue selon des normes exigées pour les grandes vitesses. Plus un train roulera vite lorsque survient un accident, plus sérieuses seront probablement les conséquences. Jusqu'à ce que les normes portant sur l'entretien, l'inspection, l'exploitation des trains et l'infrastructure soient parfaites, la vitesse des trains doit être réglée par les conditions existantes jugées appropriées par le CTCF.

Roulements à rouleaux

Le Ligne de sécurité du Canada a plaidé que, selon les faits, il semble que les paliers lisses sont aussi sûrs que les rouleaux à rouleaux, à condition que les deux soient adéquatement entretenus. La Ligne recommande la mise en oeuvre d'un programme intense de motivation, d'éducation et de formation des employés pour leur rappeler l'importance primordiale de niveaux élevés d'entretien et d'inspection des trains. Il faut aussi envisager un programme destiné au grand public qui indiquerait aux citoyens que faire s'ils détectent une anomalie sur un train qui passe.

Longueur des trains

La Ligne de sécurité était d'avis que la réduction de la longueur des trains se traduirait par une augmentation du nombre de trains et, ainsi par un accroissement des risques.

Un certain nombre de dépositions écrites ont été présentées à la Commission, à la suite de l'Ordonnance de justification, par des parties qui n'ont pas comparu à l'audience. Des commentaires contenus dans certaines dépositions ont déjà été résumés au besoin (par exemple, ceux des Canadian Co-operative Wheat Producers ont été inclus dans le résumé du témoignage des expéditeurs et de l'association des expéditeurs).

15-1 Ville de Hamilton

La ville de Hamilton a fait parvenir au Comité un téléx dans lequel elle appuyait la position prise par le maire McCallion et demandait que les trois premières recommandations Grange soient rapidement mises en oeuvre.

15-2 Confederation of Resident and Ratepayer Associations

Ce groupe a appuyé les dépositions de M-Trac présentées à l'audience.

15-3 Association canadienne des chefs de pompiers inc.

Cette Association a donné son appui à la mise en oeuvre des trois premières recommandations Grange. À sa lettre, elle a joint un résumé de la déposition qu'elle avait présentée à l'enquête sur l'accident ferroviaire de Mississauga.

Dans cette déposition, l'Association donnait son appui à l'établissement et à la mise à exécution par le gouvernement fédéral de meilleurs règlements sur le transport de marchandises dangereuses. L'Association a fait remarquer qu'elle se préoccupait du facteur sécurité dans tous les modes de transport utilisés pour ce genre de marchandises. Certaines recommandations ont été faites relativement à cela, comme l'établissement de corridors ferroviaires pour le transport de ces marchandises dangereuses, la révision des limites de vitesse, la révision des règlements en matière de formation, l'application de normes pour la construction et l'entretien des wagons destinés au transport de marchandises dangereuses (il semble que ce groupe ne savait pas que de telles normes existaient déjà), la révision des règlements en matière d'étiquetage, l'adoption de règlements contrôlant le nombre, le repérage et la période d'attente des wagons placés sur les voies d'évitement, la révision des méthodes d'inspection et des normes en matière de rail et de voie ferrée, la nécessité d'un manifeste lisible ou informatique identifiant le contenu et l'emplacement des marchandises dangereuses dans un train et la révision des pouvoirs de mise en application.

15-4 Ministre de la Voie et des Transports de la province de Manitoba

M. Donald W. Orchard, ministre de la Voie et des Transports de la province de Manitoba, a envoyé à la Commission une lettre dans laquelle il se disait préoccupé par le fait que la mise en oeuvre des recommandations Grange pourrait entraîner un détournement du trafic des marchandises dangereuses vers les routes, une augmentation des tarifs de transport, une augmentation du nombre de trains pour le même service et une détérioration des services ferroviaires due aux contraintes de capacité. La province de Manitoba était opposée à tout plan qui entraînerait une déviation à grande échelle du trafic des marchandises dangereuses vers les routes. Tout

dites de l'Alberta, "montre que lorsqu'un accident se produit avec un camion-remorque, il est plus que probable qu'un décès en résulte." La similitude avec les statistiques sur les camions lourds tendrait à indiquer que la même remarque s'applique à ceux-ci.

Selon les témoignages, 80 p. 100 des accidents de camions lourds qui se produisent chaque année en Alberta mettaient en cause plus d'un véhicule et environ 75 p. 100 des accidents de camions-remorques mettaient en cause plus d'un véhicule. En Alberta, les accidents de camions lourds et les accidents de camions-remorques ont causé environ cinq fois plus de morts que les accidents ferroviaires, comme le montre le tableau 14-2.

TABLEAU 14-2

DÉCÈS CAUSÉS PAR DES ACCIDENTS EN ALBERTA

| | 1978 | 1979 | 1980 |
|-----------------------|------|------|------|
| Camions lourds | 45 | 96 | 108 |
| Camions-remorques | 52 | 89 | 99 |
| Trains du CN et du CP | 17 | 15 | 20 |

Les statistiques montraient aussi qu'environ 6 p. 100 des camions lourds et 11 p. 100 des camions-remorques dans ces accidents transportaient des marchandises dangereuses; environ un tiers de ces accidents de camions-remorques a causé le déversement de marchandises dangereuses. De 1978 à 1980, il y a eu 55 accidents mortels en Alberta avec des camions lourds ou des camions-remorques transportant des marchandises dangereuses.

14-3 Solutions de rechange

La situation D du CN portant sur la formation spéciale de wagons transportant des marchandises dangereuses spéciales "semble être pour le gouvernement de l'Alberta la solution de rechange la plus raisonnable en termes économiques." De même, son application aurait le moins de répercussions en termes de détournement du trafic ferroviaire vers le trafic routier. Selon ces conclusions et si le Comité des transports par chemin de fer juge que le "scénario D" est une solution de rechange acceptable en termes de sécurité ferroviaire", le gouvernement de l'Alberta appuiera l'application de la situation D.

court terme, l'Alberta a déclaré: "L'image du Canada à titre d'exportateur vers ses marchés serait ternie à long terme, si ce n'est pas de façon permanente, car les acheteurs étrangers recherchent des sources d'approvisionnement de rechange avec des réseaux de transport plus fiables, leur garantissant un approvisionnement ininterrompu des produits nécessaires."

D'un autre côté, on a jugé que l'application de tarifs additionnels se traduirait probablement par une diminution importante du tarif ferroviaire au profit du trafic routier. L'analyse indique que ce phénomène affecterait principalement les mouvements intérieurs sur des parcours courts, "surtout en direction de l'Alberta, de la Saskatchewan et de l'intérieur de la Colombie-Britannique." En se basant sur les données de 1980, le témoin de l'Alberta a obtenu les estimations suivantes des répercussions des diverses situations du CN sur le transport routier.

TABLÉAU 14-1

AUGMENTATION DU TRAFIC ROUTIER DE MARCHANDISES DANGEREUSES

| Scénario | Tonnes courtes (millions) | Milles-véhicules (millions) |
|----------|------------------------------|--------------------------------|
| A | 1,9 | 45 |
| B | 1,4 | 23 |
| C | 0,2 | 6 |
| D | 0,1 | 2 |

Dans son témoignage, l'Alberta a spécifiquement indiqué que les coûts et les répercussions sur le changement de mode de transport avaient été sous-estimés. On n'a pas tenu compte des coûts associés à l'utilisation réduite des wagons et à la modification des wagons, ni du changement de mode de transport autre que celui attribuable aux tarifs résultant d'un service ferroviaire réduit et non plus du détournement vers le transport routier du trafic destiné aux États-Unis.

Selon les témoins de l'Alberta, les camions-remorques, et dans une moindre mesure, les camions lourds, seraient probablement utilisés pour transporter les marchandises dangereuses ou toute autre marchandise détournée des chemins de fer vers les routes.

14-2 Sécurité routière

Une revue des accidents routiers en Alberta de 1978 à 1980 a été présentée, l'accent ayant été mis sur les camions-remorques, les camions lourds et les camions transportant des marchandises dangereuses. La revue montrait que les accidents mortels causés par des camions lourds avaient augmenté de 243 p. 100 (de 30 à 103) durant cette période et ceux avec des camions-remorques de 72 p. 100 (de 45 à 76) pour la même période. La proportion d'accidents mortels mettant en cause des camions lourds ou des camions-remorques est passée de 10,2 p. 100 à 19,6 p. 100 de 1978 à 1980. La proportion de tous les accidents routiers mettant en cause des camions-remorques est demeurée à 1,7 p. 100 durant cette période alors que celle des camions lourds a à peine augmenté, passant de 3,7 à 4,8 p. 100. Ceci, aux

Le gouvernement de la province d'Alberta a soumis un témoignage écrit et a présenté des témoins au cours de l'audience. La préoccupation de la province portait sur les répercussions économiques des restrictions à la longueur et à la vitesse et les conséquences que celles-ci pourraient avoir sur le transport et la sécurité du public, dans la mesure où il y aurait un abandon possible du transport ferroviaire au profit du transport routier. L'analyse économique a été basée sur les dépositions des chemins de fer, les statistiques du gouvernement de l'Alberta et les discussions avec les expéditeurs. La revue des accidents routiers a été basée sur les dossiers du gouvernement de l'Alberta.

14-1 Répercussions économiques

En 1980, l'Alberta a expédié 5,5 millions de tonnes courtes de marchandises dangereuses par le CN et le CP, un valeur pour les transporteurs de 121 millions de dollars et d'environ 1 milliard de dollars en revenu direct pour l'économie de la province. Selon la déposition de l'Alberta, de nouvelles dépenses en capital de 7,1 milliards de dollars dans l'industrie de la pétrochimie sont prévues d'ici 1986 et 75 à 80 p. 100 de la production ainsi élargie sera composée de marchandises dangereuses. Actuellement, 56,5 p. 100 des expéditions ferroviaires de marchandises dangereuses provenant de la province sont destinées à des endroits situés au Canada (y compris l'Alberta), 32 p. 100 aux États-Unis et 11,5 p. 100 à l'exportation par les ports du Pacifique. L'Alberta a indiqué que "la plupart, sinon la totalité des marchandises dangereuses prises en charge par les chemins de fer en Alberta en 1980 ont aussi été transportées, dans une certaine mesure, par route."

Dans son analyse, l'Alberta a estimé deux séries de coûts basées sur les plans du CN associées à la mise en oeuvre des recommandations Grange. La première série porte sur les surtaxes de transport qui se seraient appliquées au trafic des marchandises dangereuses en provenance de l'Alberta si les scénarios A, B, C et D du CN avaient été appliqués et si le volume expédié était demeuré constant. Les surtaxes étaient de l'ordre de 85 millions, de 42 millions, de 15 millions et de 1,7 million de dollars pour les situations A, B, C et D respectivement.

La deuxième série d'estimations portait sur la valeur des produits de l'Alberta (principalement le grain, le charbon, le soufre, les produits chimiques et les produits du pétrole) ne pouvant pas être expédiés par chemin de fer en raison des contraintes de capacité propres aux scénarios A et B du CN. La valeur associée aux réductions des expéditions de ces produits en 1980 était de 360 millions et de 125 millions de dollars pour les deux situations, respectivement. L'Alberta a assumé qu'il n'y aurait aucune réduction de capacité dans le cas des scénarios C et D du CN.

La province a jugé que les contraintes de capacité auraient probablement peu de conséquences sur l'abandon des chemins de fer au profit des routes, car les coûts d'exportation rendraient le prix de ces produits non concurrentiel sur les marchés mondiaux; plutôt, les produits ne seraient pas transportés. Il y aurait par conséquent des pertes au niveau des ventes et des emplois. Même si les contraintes de capacité ne s'appliquaient qu'à

Les lieux de l'accident et au sein des équipes de secours ainsi que le niveau des renseignements de base. Les conseillers du Toronto métropolitain ont révisé leur plan d'urgence de façon à s'assurer que les équipes de secours puissent faire face à un accident semblable. Depuis l'accident de Mississauga, les communications entre les équipes d'urgence du Toronto métropolitain et les chemins de fer se sont améliorées et développées. Ses équipes sont souvent en contact avec les représentants des chemins de fer de sorte que le service des incendies connaît actuellement les volumes et les types de marchandises dangereuses passant par Toronto.

Selon le chef Bonser, la leçon finale tirée de Mississauga est qu'il faut prendre des mesures pour réduire les risques de répétition d'un tel accident dans la région du Toronto métropolitain car il est difficile et complexe de réagir rapidement à un accident mettant en cause une substance toxique ou explosive.

En ce qui a trait à l'étiquetage des wagons, le chef Bonser a déclaré qu'à moins qu'une plaque commune soit utilisée pour toutes les marchandises dangereuses, y compris celles en provenance des États-Unis, il y avait risque de confusion au niveau de l'identification.

Le chef Bonser était d'avis que la vitesse contribuait à la gravité d'un accident. Selon lui, la réduction de la vitesse aurait pu réduire l'importance des dommages qu'il y a eu à Mississauga; par conséquent, il faudrait prendre en considération la réduction de la vitesse des trains passant par le Toronto métropolitain.

TABEAU 13-1

VITESSE ET DOMMAGES CAUSÉS DANS LES ACCIDENTS*

| Vitesse | Dommages moyens par accident (000 \$) |
|----------|---------------------------------------|
| Inconnue | 28 |
| 1 - 10 | 19 |
| 11 - 20 | 35 |
| 21 - 30 | 69 |
| 31 - 40 | 96 |
| 41 - 50 | 142 |
| 51 - 60 | 117 |
| 61 - 70 | 350 |
| 71 - 80 | 354 |
| 81 - 90 | 351 |

* Présentation de CONSAD basée sur les données de la Federal Railway Administration des États-Unis.

13-4 Planification en cas de désastre et réaction à une urgence

Le chef Bonser a témoigné sur cette question au nom du Toronto métropolitain. Le chef Bonser a servi dans plusieurs domaines depuis qu'il est entré au service des incendies de Toronto en 1946. Il a été désigné par le gouvernement provincial pour diriger le plan d'urgence du service des incendies du Toronto métropolitain.

Le chef Bonser a parlé dans son témoignage des problèmes uniques auxquels aurait à faire face Toronto advenant un désastre. La densité de population élevée, les rues étroites et le petit nombre d'artères principales créeraient des problèmes sérieux d'évacuation advenant un désastre.

La ville du Toronto métropolitain a mis sur pied un plan assez considérable pour répondre à des urgences. Un arrêté municipal autorise la mise sur pied d'un Comité consultatif de planification des urgences avec comme chef des opérations le président du Conseil métropolitain. Le Conseil ou son comité exécutif peut déclarer la mise en vigueur d'un plan d'urgence advenant un désastre présentant un péril imminent pour la vie ou la santé d'un grand nombre de personnes vivant dans le Toronto métropolitain.

Le chef Bonser a témoigné sur les leçons tirées de l'accident de Mississauga. Il a reconnu la nécessité d'améliorer les communications sur

CONSAD a aussi indiqué que les chemins de fer profiteront de la con-

version aux roulements à rouleaux grâce: a) à la réduction des coûts de

réparation et d'entretien; b) à la réduction des coûts de réparation et de

remplacement de roues; et c) à la réduction des coûts associés aux dérail-

lements. Les analyses indiquent que les économies annuelles associées à ces catégories de coûts seraient de 615 dollars par wagon.

D'un point de vue financier, CONSAD a estimé que le programme de conversion accélérée se traduira par un taux de rendement interne de 13,5 p. 100, d'une valeur nette actuelle de 8,8 millions de dollars. (Nota: Le CP a calculé un taux de rendement interne de 11,97 p. 100; pièce CP-6.)

13-2 Détecteurs de boîtes chaudes

CONSAD a déclaré que son enquête l'avait menée à conclure que la distance séparant les DBC pour les roulements à rouleaux doit être égale à 60 p. 100 de celle pour les paliers lisses afin d'offrir une protection égale contre les défaillances dues à la surchauffe de la boîte d'essieux.

CONSAD a indiqué que les évaluations des ressources du CN et du CP nécessaires pour se conformer aux recommandations Grange sur les boîtes chaudes étaient exagérées et entraîneraient:

a) l'achat de 50 nouveaux DBC et la réinstallation de 44 DBC (plutôt que d'acheter 78 nouveaux DBC et de réinstaller 103 DBC, selon le CN) à un coût de 6,4 millions de dollars; et

b) l'achat de 39 nouveaux DBC et la réinstallation de 11 DBC (plutôt que d'acheter 195 nouveaux DBC et de réinstaller 97 DBC, selon le CP), à un coût d'environ 4,2 millions de dollars, selon les estimations de CONSAD.

CONSAD a déclaré que les fabricants pourraient produire plus de 150 détecteurs par année. La compagnie General Electric, par exemple, a déclaré à CONSAD qu'elle pourrait produire 450 dispositifs en moins d'un an, en commençant dans cinq mois.

13-3 Vitesse des trains

CONSAD était d'avis que les relations entre la vitesse des trains et la probabilité des accidents causés par le matériel est une question dont on ne peut tirer de conclusions. Cependant, CONSAD a déclaré que: "Il existe un fait empirique sûr qui suggère que la gravité globale des accidents... est reliée... à la vitesse des trains," comme le montre le tableau 13-1.

Deux témoins ont comparu au nom de la municipalité du Toronto métropolitain. M. Donald Matzkie de la CONSAD Research Corporation a présenté un témoignage sur la conversion aux rouleaux, sur les détecteurs de boîtes chaudes et la vitesse des trains. CONSAD a examiné le témoignage du CN et du CP et a préparé des analyses distinctes. Le chef Bernard Bonser du service d'incendie du Toronto métropolitain a présenté un témoignage sur la planification en cas de désastre et sur le temps de réaction en cas d'urgence dans le Toronto métropolitain. De plus, dans son témoignage écrit, le Toronto métropolitain a présenté une analyse des marchandises figurant sur la liste des marchandises dangereuses spéciales ainsi que de certaines autres marchandises dangereuses. Cette analyse a été effectuée par M. Peter Kruss, membre du département de chimie de l'Université Carleton.

13-1 Roulements à rouleaux

CONSAD a fait remarquer que "l'un des principaux objectifs associés à l'installation de rouleaux sur les wagons de marchandises était d'augmenter les profits découlant de l'exploitation de ces wagons." "...le nombre de boîtes chaudes associées aux rouleaux est et continuera d'être inférieur à celui des boîtes associées aux paliers lisses." CONSAD a plaidé que seulement 23 p. 100 des wagons des États-Unis seraient affectés par l'exigence canadienne relative à l'installation de rouleaux sur les trains transportant des marchandises dangereuses. L'importance des conséquences découlant de l'imposition de rouleaux à rouleaux sera moindre dans le cas de la correspondance entre les États-Unis et le Canada que celle envisagée par le CN et sera encore moindre dans l'avenir. D'ici cinq ans, plus de 90 p. 100 du parc américain sera équipé de rouleaux, selon CONSAD. CONSAD a déclaré que "...une période de cinq ans est raisonnable pour mettre sur pied et en oeuvre un programme de conversion."

CONSAD a indiqué que le CN et le CP avaient surestimé les coûts de conversion des wagons à paliers lisses aux rouleaux. CONSAD a calculé qu'aux rythmes de conversion et de retrait actuels, il ne restera que 69 937 wagons à paliers lisses à convertir (CN et CP) en 1986. Reconnaissant le problème qui se pose immédiatement au niveau de l'espace d'atelier, CONSAD a néanmoins indiqué que la conversion pourrait être terminée à la fin de 1986 et que le coût devrait être basé seulement sur les quelque 70 000 wagons susmentionnés et non pas sur les 101 371 sur lesquels les coûts ont été établis par le CN et par le CP.

CONSAD avait aussi le sentiment que l'estimation des coûts de conversion simple et complète du CN et du CP était exagérée. CONSAD a estimé l'augmentation du coût de conversions du nombre croissant de wagons à paliers lisses (69 937) à 241 millions de dollars, comparativement au coût de 1,22 milliard de dollars (pour 101 371 wagons) estimé par le CN et le CP. À cet égard, CONSAD a plaidé qu'il n'était pas nécessaire d'effectuer une conversion complète comme le préconisait le CN. CONSAD avait le sentiment qu'une conversion complète était peut-être prudente, mais que l'augmentation du coût au-dessus de celui d'une simple conversion ne devait pas être attribuée à l'accroissement de la sécurité.

M-Trac est d'avis que l'importance des dommages causés en cas d'accident est parallèle à l'accroissement de la vitesse du train. M-Trac est convaincu que si les trains ne ralentissent pas dans les zones habitées à forte densité, ils y causeront probablement des dommages plus lourds en cas d'accident.

12-4-2 Contrôles d'entrée

On devrait améliorer les inspections auxquelles les trains sont soumis avant d'entrer dans les villes, ce qui revient au concept des contrôles d'entrée.

M-Trac est d'accord pour que les trains ralentissent à 5 ou 10 m/h avant d'entrer dans les zones habitées et pour qu'ils subissent une inspection visuelle. Cette inspection visuelle trait de pair avec l'installation de détecteurs de boîtes chaudes.

12-4-3 Détecteurs de boîtes chaudes

Les compagnies ferroviaires devraient installer des détecteurs de boîtes chaudes à des espacements de 20 milles dans les zones habitées et à des espacements de 10 milles dans les zones habitées à densité extrêmement forte.

M-Trac a proposé des espacements de 10 milles parce que les paliers lisses peuvent brûler plus rapidement que les roulements à rouleaux. Les zones habitées à densité extrêmement forte correspondent à la description qui se trouve à la recommandation 1.

12-4-4 Roulements à rouleaux

On devrait encourager les compagnies ferroviaires à installer des roulements à rouleaux et à modifier les wagons-citernes, mais pas au point de forcer les compagnies ferroviaires et les propriétaires de wagons-citernes à faire faillite.

M. Behrend a admis qu'il était très important d'améliorer le matériel roulant mais que ce n'était pas un processus qui allait se faire du jour au lendemain. Plusieurs améliorations ont été apportées aux paliers lisses et les roulements à rouleaux font l'objet de nombreuses questions; c'est pourquoi M-Trac a décidé de laisser au CTCF la responsabilité de fixer les délais applicables à la mise en oeuvre de la modification du matériel.

12-4-5 Entretien

M-Trac est d'avis que les compagnies ferroviaires devraient insister davantage sur l'entretien et la réparation des voies et du matériel roulant. Elle estime également que le gouvernement devrait nommer des inspecteurs chargés de faire respecter les normes d'entretien.

12-4-6 Restriction à la longueur

M-Trac ne favorise pas l'imposition d'une restriction à la longueur des trains transportant des marchandises dangereuses comme l'a recommandé le juge Grange.

Liste des marchandises dangereuses

M-Trac se rallie à l'idée de ceux qui ont proposé l'élaboration de la liste des marchandises les plus dangereuses à être transportées par train. Ces marchandises seraient assujetties à des dispositions de manutention spéciales qui viendraient s'ajouter aux règlements qui s'appliquent déjà au transport des marchandises dangereuses. Elle a d'ailleurs indiqué qu'elle favorisait l'adoption de la liste des 173 marchandises préparée par le personnel du CTCF et présentée comme la pièce CTC-3 dans le cadre des audiences.

Etudes coût-avantage

M. Behrend a mis en doute l'utilité des études coût-avantage puisqu'à son avis, ces études ne tiennent pas compte de facteurs intangibles comme la valeur de la vie humaine. L'examen des questions de sécurité ne doit pas se traduire en termes économiques seulement, il doit tenir compte du risque auquel le public est exposé.

Opinion publique

L'expérience que M. Behrend a acquis des réunions et des rencontres publiques lui a permis de constater que le public considérait les compagnies ferroviaires insensibles et indifférentes à ses préoccupations. Les relations que les compagnies ferroviaires entretenaient avec les communautés qu'elles desservent ont toujours été très chancelantes. M. Behrend s'est dit convaincu que les compagnies ferroviaires devraient consulter le public avant de modifier leurs activités d'exploitation. Le manque de consultation contribue à la rupture des communications et à la perte de la confiance du public.

Camionnage

M-Trac a clairement fait savoir qu'elle ne favorisait pas le transfert des marchandises dangereuses du rail aux camions. Elle estime cependant qu'il est peu probable qu'un transfert important se produise, surtout si les organismes de réglementation appliquent les critères proposés à la nouvelle réglementation.

12-4 Recommandations

Le mémoire écrit de M-Trac comprenait de nombreuses recommandations qu'elle a approfondies au cours de l'audience.

12-4-1 Vitesse des trains

Le CTCF devrait imposer des restrictions à la vitesse des trains transportant des marchandises dangereuses lorsqu'ils traversent des zones habitées à densité extrêmement forte.

M-Trac a indiqué que des zones habitées à densité extrêmement forte étaient des zones à forte concentration démographique qu'il était très difficile d'évacuer en cas d'urgence. Elle a ajouté que ce ne sont pas toutes les marchandises dangereuses réglementées qui devraient être assujetties aux restrictions à la vitesse mais les marchandises qui figurent sur la liste des marchandises les plus dangereuses.

longtemps et qui n'ont pas été soumis aux essais de toxicité puisque n'existait aucune exigence en ce sens au moment de leur venue sur le marché. En plus de l'insuffisance des essais de toxicité, les scientifiques découvrent que certains produits qui sont commercialisés depuis longtemps ont des propriétés inconnues jusqu'à maintenant.

Dangers rattachés aux fuites de produits dangereux

M. Reid a décrit les différents facteurs qui jouent un rôle important dans la détermination du niveau de danger créé par la libération d'un produit dangereux dans l'atmosphère. Ces facteurs englobent la nature du produit libéré, la nature de la fuite, la quantité de matériel libéré, les conditions météorologiques au moment de la fuite, la topographie du sol où s'est produite la fuite, la nature du processus de transfert du produit de l'atmosphère au sol et à l'eau et la toxicité du produit libéré. M. Reid a poursuivi en décrivant d'abord deux situations hypothétiques où un accident aurait donné lieu à des fuites de chlore, puis le processus de dispersion qui caractériserait vraisemblablement chaque situation.

M. McArthur a rappelé que les scientifiques ne connaissent pas vraiment les réactions chimiques qui résulteraient de la fuite incontrôlée d'un produit libéré dans l'atmosphère (comme c'est le cas lors d'un accident). M. Clive Halloway poursuit présentement des travaux de recherche sur les résultats d'une réaction incontrôlée mettant le chlore et le propane en présence. Ce dernier s'est rendu compte qu'une telle réaction créait de nombreux composés, dont plusieurs inattendus.

Au cours de son témoignage, M. McArthur s'est dit très préoccupé du fait qu'on achemine des chargements complets de wagons-citernes remplis de produits dangereux. Il a cependant reconnu que plusieurs produits peuvent être dangereux même en très petite quantité. Étant donné qu'il était question du rapport entre le danger et les différentes quantités de produits, il a admis qu'à des fins de réglementation, il était nécessaire qu'un organisme définisse les quantités maximales applicables au transport de chaque produit.

12-3 Témoignages

Le témoignage de M. Harry Behrend, directeur et membre du groupe des fondateurs de M-Trac et celui de M. David Scott, vice-président et secrétaire de M-Trac, portaient sur le reste du mémoire écrit de M-Trac. Ils ont présenté des témoignages et des points de vue sur plusieurs des questions soulevées au cours de l'audience.

Zones habitées

M-Trac s'opposait à l'application du critère de 500 personnes proposé par le Juge Grange. Elle préférait que les recommandations de ce dernier en matière de restrictions à la vitesse des trains transportant des produits dangereux soient appliquées en fonction de la difficulté qu'on éprouverait à évacuer les zones habitées à densité extrêmement forte. Elle s'est dite considérablement les coûts que les compagnies ferroviaires devraient engager pour respecter des restrictions à la vitesse et que ces coûts pourraient être absorbés sans grande conséquence.

Le commissaire Cass a indiqué que des camions transportant des marchandises dangereuses circulent dans le centre de Toronto en empruntant les parcours désignés à cet effet par la municipalité. La réglementation imposée à ce type de trafic est cependant limitée mais le commissaire est convaincu que la nouvelle réglementation permettra à la municipalité de mieux contrôler les parcours accessibles aux camions transportant des marchandises dangereuses.

M. Cass a fait remarquer que les municipalités feraient face à un problème très grave si le trafic ferroviaire de marchandises dangereuses était de plus en plus détourné vers les camions.

Etudes coût-avantage

Le milieu de travail du commissaire Cass lui a souvent permis d'avoir recours aux analyses coût-avantage pour décider des différentes solutions applicables à un problème. Il a indiqué que son service avait cessé de faire de véritables études coût-avantage il y a environ dix ans parce qu'il s'était rendu compte qu'il était impossible d'accorder une valeur monétaire à certains facteurs intangibles. Son service se sert désormais d'un processus d'évaluation qui ne tient pas seulement compte de la valeur monétaire du coût-avantage mais aussi des facteurs intangibles impossibles à évaluer. Ces évaluations ne remplacent pas le jugement dont le pouvoir décisionnaire doit faire preuve lorsqu'il statue sur les secteurs de dépense des sommes limitées dont il dispose, mais elles sont plutôt des outils qui l'aident à prendre de telles décisions.

12-2 Marchandises dangereuses

Les trois témoins que M-Trac a appelés à la barre dans le cadre de la deuxième partie de son témoignage sont MM. John Reid, Colin McArthur et Bob Wiles. M. Reid possède un doctorat en sciences de l'atmosphère et travaille à la Direction de la recherche sur la qualité de l'air et sur l'interaction des milieux du Service de l'environnement atmosphérique du ministre de l'Environnement. M. McArthur possède un doctorat en chimie organique et occupe un poste de professeur adjoint en chimie à l'Université de York. M. Wiles est détenteur d'un doctorat en physiologie, travaille comme expert-conseil privé en toxicologie et occupe un poste de conseiller en politique scientifique auprès de la Canadian Federation of Biological Societies.

Propriétés des produits chimiques

Le témoignage de M. Wiles a porté sur les problèmes généraux qui se rattachent à la mise à l'essai des produits chimiques. Au cours des dernières années, on a fortement mis en doute les normes scientifiques appliquées aux essais antérieurs. Dans le but de donner suite aux critiques formulées, les organisations concernées ont commencé à élaborer des lignes directrices et à reconstruire les résultats de certaines études plus anciennes. On s'attend à une réduction des problèmes parce que les nouveaux produits seront soumis à des essais de toxicité plus appropriés. Selon M. Wiles, il existe encore des produits qui sont sur le marché depuis

Le chef des pompiers, M. Kerfoot, et le commissaire Cass ont tous deux parlé des restrictions à la vitesse des trains. Le commissaire Cass n'a pas prétendu que la vitesse en soit causait des accidents. Il a plutôt soutenu que, dans le cas de faiblesses ou de défaillances du système mécanique ou de la voie, la vitesse était un facteur qui pouvait influencer tant sur l'éventualité d'un accident que sur le montant des dommages causés. Il s'est dit que les restrictions à la vitesse ne résoudraient pas les problèmes de sécurité ferroviaire mais qu'en cas d'accident, elles pourraient contribuer à réduire le montant des dommages. M. Kerfoot s'est rallié au témoignage de M. Cass et il a soutenu qu'un train circulant à basse grande vitesse causerait plus de dommages qu'un train circulant à basse vitesse justement à cause de sa vitesse et de son poids.

Le commissaire Cass a soutenu qu'il ne fallait pas considérer les restrictions à la vitesse comme la solution idéale à tous les problèmes de sécurité. Si les compagnies ferroviaires étaient plus sûres de la fiabilité de leur matériel, il ne serait pas nécessaire d'imposer de restrictions à la vitesse. Il a indiqué qu'il ne fallait pas s'attendre à ce que les compagnies ferroviaires respectent toujours des restrictions à la vitesse dans les zones à forte densité démographique parce qu'il y va du meilleur intérêt des Canadiens que les biens soient transportés de la façon la plus rapide et la plus efficace possible. Il serait peut-être préférable que les compagnies ferroviaires sachent que leur matériel est suffisamment en bon état pour traverser une zone quelconque sans danger d'accident au lieu d'imposer constamment des restrictions à la vitesse.

Opinion publique

Le commissaire Cass a souligné que l'opinion publique constituait un aspect important de toute question de sécurité. Il existe un problème des que la population doute de la sécurité d'un système de transport. Au moment du contre-interrogatoire, M. Cass a admis que le meilleur moyen de résoudre ce problème serait de mettre sur pied un programme d'information visant à mettre le public au courant de la situation exacte.

Renseignements disponibles en cas d'urgence

Le témoignage de M. Kerfoot confirmait l'existence de programmes de formation aux pompiers dans le but de les renseigner au sujet des étiquettes qu'on se propose d'apposer sur les wagons. Il a admis qu'il ne connaissait pas les étiquettes présentement utilisées par les compagnies ferroviaires. Il est d'avis qu'il serait préférable d'inscrire la nature et le numéro d'identification du produit sur l'étiquette plutôt que de n'y inscrire que l'un ou l'autre de ces renseignements. Il est convaincu que, de cette façon, les pompiers pourraient identifier plus facilement le contenu d'un wagon en cas d'accident.

M. Kerfoot ne savait pas que tous les chargements de wagons complets de marchandises dangereuses sont accompagnés d'une liste de mesures à prendre en cas d'accident et que cette liste se trouve dans le wagon de queue.

Le témoignage de M-Trac s'est divisé en trois parties principales. La première partie de son témoignage portait sur les problèmes rattachés aux mesures d'urgence à prendre en cas d'accident dans les grandes villes, la deuxième portait sur les problèmes rattachés aux produits chimiques et la troisième portait sur le reste de son mémoire. Les témoignages afférents à chacune de ces parties ont été présentés par un groupe de témoins qui ont présenté directement leur point de vue et qui ont fait l'objet d'un contre-interrogatoire.

12-1 Mesures d'urgence

Le chef du Service des Incendies du quartier East York de Toronto, M. George Kerfoot, et le commissaire aux voies et à la circulation du Toronto métropolitain, M. Samuel Cass, sont les deux témoins qui ont comparu dans le cadre de la première partie du témoignage de M-Trac. Ils ont tous les deux plusieurs années d'expérience dans leur domaine de travail respectif. Comme nous le verrons ci-après, plusieurs sujets ont été abordés au cours de leurs témoignages.

Evacuation

Le commissaire Cass a parlé des plans d'évacuation d'urgence de zones spécifiques qui seraient appliqués par le Toronto métropolitain en cas de désastres de toutes sortes. Il a souligné qu'il était très difficile d'appliquer de telles mesures dans les vastes zones du centre-ville à forte densité démographique et qu'il était impossible d'évacuer de telles zones en peu de temps. La difficulté est encore plus grande dans le centre de Toronto puisque les rues y sont étroites, que les routes secondaires y sont interrompues, que les grandes artères y sont distantes d'un mille et un quart les unes des autres et que la densité de la population y est très forte.

Il s'est dit d'avis que les problèmes afférents à l'évacuation d'une grande ville diffèrent considérablement des problèmes afférents à l'évacuation d'une petite communauté. Cet écart est principalement dû au fait que la circulation est beaucoup plus intense dans une grande ville et au fait que les citoyens auraient à rouler beaucoup plus longtemps avant d'arriver à une route non achalandée, c'est-à-dire à un point qui n'est pas encombré.

Zonage

Dans son mémoire écrit, M-Trac a indiqué qu'il était beaucoup plus difficile de protéger le public des dangers rattachés à un accident ferroviaire mettant en cause des marchandises dangereuses quand, comme dans le Toronto métropolitain, le zonage municipal permettait la construction de maisons à quelques pieds seulement de l'emprise d'un chemin de fer. Le commissaire Cass n'était pas d'accord avec M-Trac et il a indiqué que se trouve à proximité d'installations de transport. Il était plutôt d'avis que c'est à l'exploitant du système de transport que revient, dans une large part, la responsabilité de prendre les mesures permettant aux gens de vivre à proximité de son système de transport.

Le maire de Mississauga, Mme Hazel McCallion, est venue témoigner afin de faire connaître les préoccupations de ses concitoyens face au transport ferroviaire de marchandises dangereuses. En plus d'être maire de Mississauga, Mme McCallion a déjà occupé la présidence de l'Association des municipalités de l'Ontario.

Les citoyens de Mississauga ont vécu une expérience traumatisante et la sécurité ferroviaire les préoccupe beaucoup. Il est impossible de calculer les coûts totaux de l'accident qui s'est produit dans cette ville. Mme McCallion s'est dite très déçue des mesures prises en vue d'améliorer la sécurité des chemins de fer depuis le déraillement de Mississauga. Elle estime que les audiences tenues en rapport avec cette affaire ont été assez nombreuses et elle espère que la présente sera la dernière.

Mme McCallion a peur que les compagnies ferroviaires et que les expéditeurs ne réussissent à inonder la Commission de données et à la convaincre, par le biais de données gonflées, que les coûts afférents à la mise en oeuvre des recommandations du juge Grange sont prohibitifs. Elle est d'avis que ce n'est pas parce qu'une chose coûte plus cher qu'une autre qu'il faut la laisser de côté. Elle a par contre indiqué qu'elle était consciente de la situation actuelle, qu'elle savait très bien qu'un changement ne se fait pas du jour au lendemain et qu'elle s'attendait bien à ce qu'il s'écoule beaucoup de temps avant que les transports ferroviaire et routier n'atteignent un niveau de sécurité satisfaisant.

Le maire avait examiné le mémoire présenté par la municipalité du Toronto métropolitain et, au nom de sa ville, elle l'a appuyé.

Aux parties qui se sont dites inquiètes que l'application des recommandations du juge Grange ne se traduise par un détournement du trafic des marchandises dangereuses transportées par chemins de fer au profit des camions, elle a rétorqué que les municipalités avaient un meilleur contrôle sur le réseau routier que sur le système ferroviaire qui les traverse.

Au moment du contre-interrogatoire mené par M. Morrison, Mme McCallion a indiqué qu'elle appuierait immédiatement l'imposition d'une restriction à la vitesse des trains transportant des marchandises dangereuses qui traversent le Toronto métropolitain et Mississauga.

Le maire a terminé son témoignage en rappelant à la Commission que les yeux de tous les Canadiens étaient rivés sur celle-ci et en l'exhortant à prendre immédiatement les mesures de sécurité qui permettraient de protéger tous les citoyens du Canada.

La Commission des transports des provinces atlantiques (CTPA) est un organisme de consultation affilié à la Chambre de commerce des provinces atlantiques et est financée par les gouvernements des provinces de Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick, de l'Île du Prince-Édouard et de Terre-Neuve. Le témoin de la CTPA a déclaré que la déposition qu'il a présentée avait été approuvée par le Conseil d'administration de la CTPA. Le Conseil est composé d'une variété d'hommes d'affaires et de professionnels provenant des diverses parties de la région ainsi que d'un fonctionnaire représentant chaque province finançant la Commission. Cependant, le témoin a indiqué que cette déposition ne représentait pas nécessairement les opinions des gouvernements provinciaux ou des membres de tous les commerces siégeant au Conseil.

La CTPA s'est intéressée à trois problèmes, en termes de présentation de la décision:

- 1) La CCT devrait "être extrêmement prudente en pesant les conséquences de la contribution à la sécurité du règlement proposé par rapport aux répercussions économiques sur les expéditeurs et les consignataires, répercussions qui seront très sérieuses pour les expéditeurs sur de longs parcours et les consignataires situés aux extrémités du pays.";
- 2) "Les recommandations pourraient entraîner l'abandon du transport ferroviaire au profit du transport routier, sans qu'aucune amélioration ne soit apportée à la sécurité du public."; et
- 3) "Les mesures visant à accroître, dans des conditions normales d'exploitation, le facteur sécurité en ce qui a trait au personnel, au matériel et aux activités de rapport, doivent aussi améliorer ce même facteur lors de la maintenance des marchandises dangereuses."

Le témoin de la CTPA a fait remarquer qu'en se basant sur ses nombreuses années d'expérience en transport dans les provinces atlantiques, la mise en oeuvre des recommandations Grange se traduiraient par un abandon du transport ferroviaire au profit du transport routier. Il a déclaré qu'il avait observé cette tendance dans le passé à la suite de l'apparition de problèmes au niveau des tarifs et du service. Il a aussi indiqué que le transport par eau était une solution de rechange possible pour certaines marchandises dangereuses expédiées à quelques usines de pâtes situées près de cours d'eau. Si cette dernière solution était utilisée, la tendance trait à l'importation de ressources plutôt qu'à l'utilisation des ressources canadiennes.

La CTPA a déclaré qu'elle pensait que "l'installation d'un détecteur de boîtes chaudes efficace sur les trains serait un grand pas vers la résolution des déraillements causés par les boîtes chaudes." Elle a par conséquent déclaré que, conformément à la recommandation 11(b) du Juge Grange, "l'aide à la recherche devrait être dirigée vers la mise au point de dispositifs montés sur les trains, permettant ainsi de détecter efficacement les boîtes chaudes."

9-0 M. MICHAEL KORENBERG

M. Michael Korenberg a été appelé à la barre des témoins afin de décrire le détecteur de boîtes chaudes à bord des wagons qu'il a inventé lorsqu'il était analyste au sein de la Division de la recherche du CP.

Le système inventé par M. Korenberg se compose d'appareils situés sur chaque essieu de chaque wagon qui libèrent une substance révélatrice sur les voies dès qu'ils détectent une surchauffe du palier tandis que des détecteurs placés sur la locomotive et sur le wagon de queue servent à détecter la substance révélatrice dès qu'elle est libérée et à déterminer si cette substance se trouvait déjà sur les voies où elle vient d'être libérée.

Pendant qu'il était à l'emploi du CP, son invention a fait l'objet d'un certain nombre d'essais dont quelques-uns dans les ateliers Weston à Winnipeg. Le CP n'a cependant pas poursuivi ces essais après le départ de M. Korenberg.

M. Korenberg a demandé à la Commission de prendre les mesures permettant de poursuivre les essais et plus particulièrement d'entreprendre un programme global d'essais sur le terrain.

VIA Rail Canada Inc., a soumis un témoignage écrit et présenté des témoins durant l'audience. Sa préoccupation principale portait sur les retards pouvant être occasionnés aux trains de voyageurs si les recommandations Grange étaient mises en oeuvre, une répercussion "dont n'a pas tenu compte, selon nous, le juge Grange".

Comme seul le CN a présenté un témoignage sur les répercussions qu'aura sur les trains de voyageurs la mise en oeuvre des recommandations Grange, VIA a basé ses calculs sur ce témoignage. Les représentants de VIA ont fait savoir que les restrictions à la longueur et à la vitesse étaient un facteur très important pour leurs activités et ont de plus fait remarquer qu'elles ne toucheraient pas de façon égale toutes les activités de VIA; selon la région desservie, l'importance des répercussions varierait de "sérieuse à négligeable".

Selon eux, le nouveau matériel rendu nécessaire par les délais pour satisfaire les exigences actuelles sera obtenu à un coût de location de plus de 4,4 millions de dollars par année ou à un coût en capital d'environ 61 millions de dollars. De même, il sera nécessaire d'avoir quatre locomotives et neuf wagons de plus pour l'introduction des services du train LRC actuellement prévus. Mais, comme il sera impossible de se procurer ce matériel dans l'immédiat, "la conséquence la plus sérieuse qui pourrait toucher les activités de VIA est que... le plan prévu pour le service du train LRC ne puisse pas être mis en oeuvre."

"En assumant que les dépôts des chemins de fer sont bien fondés", VIA a déclaré: "La mise en oeuvre... sera dévastatrice au niveau de notre pénétration du marché car elle limitera la possibilité prévue d'effectuer des diminutions et d'ajouter de nouveaux trains de voyageurs."

VIA voulait que la Commission "confirme la situation prioritaire des trains de voyageurs" afin de protéger les futurs trains de VIA contre les répercussions découlant de la mise en oeuvre des recommandations. Les représentants de VIA ont déclaré que les chemins de fer ont accepté cette priorité, laquelle a été confirmée dans le passé par le Comité des transports par chemin de fer.

Canada une lourde charge économique." L'Association a offert les services de son personnel pour les séances de formation données par les chemins de fer à leurs employés; elle étudie actuellement des moyens d'améliorer son Plan d'aide d'urgence au transport (TFAP), lequel offre de l'aide en cas d'accident.

Dow Chemical of Canada Limited a aussi indiqué qu'un élément important dont il faut tenir compte dans la réduction des risques de déraillement est l'augmentation de la vigilance grâce à des inspections plus complètes et à de meilleurs programmes de formation des employés. L'entreprise a suggéré d'effectuer des inspections plus complètes "en particulier pour les trains transportant des marchandises dangereuses dans des zones très peuplées." Les expéditeurs devraient "participer à la réduction des risques" grâce à un entretien et à une inspection efficaces de leurs wagons-citernes. Dow a aussi appuyé l'idée de perfectionner le service d'urgence des chemins de fer ainsi que les programmes de vérification et d'exécution du CTCF appuyés par le gouvernement. Le gouvernement devrait aider les chemins de fer dans les projets importants portant sur l'amélioration de la sécurité ferroviaire en payant une partie des coûts directs ou en offrant des encouragements d'ordre fiscal, les chemins de fer ayant un capital limité.

La ligue canadienne du trafic industriel a indiqué que l'amélioration des méthodes d'inspection et d'entretien aux fins de réduction des risques était une meilleure solution de rechange à la recommandation Grange.

C-I-L effectue actuellement l'inspection des wagons-citernes transportant ses produits avant de les expédier. Elle est prête à inspecter les paliers à friction à condition que cette inspection soit complémentaire et ne remplace pas les inspections ou les responsabilités des chemins de fer. CF Industries Inc. a indiqué qu'en améliorant la plate-forme, les voies ferrées et le matériel roulant, on réduirait probablement plus les risques d'accident qu'en mettant en oeuvre les recommandations contenues dans l'Ordonnance de justification.

L'Association canadienne des opérateurs de chars en commun a indiqué que la mise en oeuvre de cette recommandation aurait pour effet de réduire l'approvisionnement en wagons et les taux d'exploitation ainsi que d'augmenter les coûts en capital des chemins de fer. Ceci se traduirait par une augmentation des coûts d'inventaire, de maintenance et d'exploitation ainsi que par une majoration des tarifs d'expédition ferroviaires pour tous les expéditeurs et les consignataires. De plus, a indiqué l'Association des manufacturiers canadiens, il pourrait y avoir des problèmes au niveau de la capacité de livraison des marchandises, même à des coûts élevés (le combustible de chauffage des maisons, par exemple). Cette évaluation des conséquences a été soutenue par le Petroleum Traffic Committee (qui a aussi fait remarquer que la consommation énergétique augmenterait), la Ligue canadienne du trafic industriel, le Council of Forest Industries of British Columbia et la Chambre de commerce du Toronto métropolitain. La Propane Gas Association of Canada a fait savoir que la mise en oeuvre aurait des conséquences importantes sur le coût de toutes les marchandises consommées par les Canadiens et affecterait en particulier ceux à revenus bas et fixes.

7-6 Solutions de rechange

Plusieurs expéditeurs et associations sont allés au-delà des solutions spécifiques contenues dans l'Ordonnance de justification en examinant les mesures de sécurité associées au transport des marchandises dangereuses. Des commentaires ont souvent été faits sur la solution suggérée par les chemins de fer concernant les procédures de classement de train pour le transport des marchandises dangereuses spéciales. Cependant, d'autres solutions de rechange ont aussi été examinées.

7-6-1 Classement à l'avant des marchandises dangereuses spéciales

L'Association canadienne des fabricants de produits chimiques était d'avis que: "Selon les faits présentés à la Commission... les changements dans la formation des trains... n'amélioreraient pas de façon significative la sécurité du transport ferroviaire des produits chimiques si on tient compte des répercussions économiques négatives qui suivraient." Cependant, la Ligue canadienne du trafic industriel a indiqué que cette proposition offrait "un certain attrait", mais a suggéré de placer 10 wagons tampons au lieu de 5 en raison de la répétition des accidents aux passages à niveau mettant en cause les dix premiers wagons. Les membres de la Ligue ont cependant déclaré que la mise en oeuvre ne devrait pas se faire sans qu'on ait prouvé qu'il était possible de réduire les risques. C-I-L a aussi abondé dans ce sens et n'appuiera pas la mise en oeuvre à ce stade-ci, la rentabilité n'ayant pas été démontrée. Le Petroleum Traffic Committee a indiqué que le plan de formation proposé "semble être une solution sûre, efficace et faisable", mais a recommandé de ne pas approuver cette solution avant qu'on ait démontré ses mérites en tant que méthode d'amélioration de la sécurité en résolvant le problème des risques posés par les passages à niveau.

7-6-2 Autres solutions

L'Association canadienne des fabricants de produits chimiques a indiqué que: "Il semble qu'on retirerait beaucoup d'avantages si on procédait à des améliorations au niveau de la formation, de l'entretien et des inspections et à l'installation de plus de détecteurs de boîtes chaudes, sans imposer au

"La perte annuelle ci-dessus pour le Canada se répéterait durant de nombreuses années en raison", selon les membres de l'Association, "de l'impossibilité de participer à des contrats d'approvisionnement à long terme de charbon à cause de l'incapacité à livrer le charbon."

Les dépôts des autres expéditeurs portaient sur les répercussions des restrictions à la longueur et à la vitesse, mais ne donnaient pas en général d'estimations sur les coûts globaux.

Dans leurs dépôts, les Canadian Co-operative Wheat Producers, le Alberta Wheat Pool et la Commission canadienne du blé étaient préoccupés par le fait que les restrictions à la longueur et à la vitesse imposées aux trains transportant des marchandises dangereuses imposeraient des contraintes sur tout le trafic et affecteraient sérieusement le programme d'exportation du grain. De même qu'elles affecteraient la livraison faisant actuellement l'objet de contrats, de telles contraintes pourraient ternir la réputation du Canada à titre de fournisseur de grain et, ainsi, compromettre la réalisation de futurs contrats, ont déclaré les producteurs de blé.

Les usines de pâtes et papiers qui ont fait l'objet d'un sondage par l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers se disent préoccupées du fait que la mise en oeuvre des recommandations Grange augmenterait les risques d'une interruption à court terme de l'approvisionnement de matières premières, se traduisant ensuite par des ralentissements ou des arrêts non prévus dans les activités des usines. Comme les usines sont conçues pour fonctionner de façon continue, il serait impossible de rattraper la production perdue; il y aurait aussi une baisse de production, jusqu'à ce que les usines remises en route atteignent leur pleine capacité après un arrêt. La valeur de la production perdue pour une journée d'arrêt a été estimée à 335 000 dollars par St. Regis (Alberta) Ltd., entre 750 000 dollars et 1,5 million de dollars par Kimberly-Clark of Canada Ltd. et à 250 000 dollars par Canadian Cellulose Co. Ltd. Il y aurait aussi des mises à pied et des pertes de salaire. Afin de réduire les risques d'interruption d'approvisionnement causant les fermetures, les usines devront effectuer des investissements en capital pour augmenter la capacité d'entreposage des produits chimiques et pour maintenir des stocks plus importants de produits chimiques en entreposage et en route vers leurs installations. Dans le cas du chlore, selon les usines, les wagons-citernes devront servir d'entreposage d'entreposage sûr n'étant disponible. Les propriétaires de wagons-citernes feraient face à une nouvelle demande en plus de celle créée par l'augmentation des temps d'acheminement. Kimberly-Clark a indiqué que ce facteur, conjointement avec les exigences possibles en matière de modification, signifierait moins de wagons-citernes pour les expéditions. Selon cette entreprise, "une mise en oeuvre immédiate et abrupte se traduirait par un chaos, car les consommateurs se feraient la concurrence pour obtenir les wagons-citernes disponibles."

St. Regis (Alberta) Ltd. a estimé à 4,5 millions de dollars son manque à gagner annuel à la suite des restrictions de capacité. L'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers a fait remarquer que la balance du commerce extérieur nette du Canada de 1980 pour les pâtes et papiers représentait 8 milliards de dollars; des coupures dans ce commerce pourraient donc avoir des répercussions de grande portée sur toute l'économie.

Le CFI a cependant indiqué que les plus importantes conséquences toucheraient l'agriculture, car jusqu'à 50 p. 100 de la production totale de certaines récoltes dépendent de l'utilisation d'engrais. Les coûts ou les obstacles au niveau du transport pourraient entraîner une réduction des récoltes à cause d'une diminution des engrais utilisés. Cette situation ne peut exister "sans conséquences désastreuses pour la production alimentaire et, fait plus important, le prix de la nourriture."

Nitrochem Inc. et CF Industries Inc., toutes les deux membres du CFI, ont chacune essayé de quantifier les répercussions de la mise en oeuvre de cette recommandation en présentant des positions distinctes de celle du CFI. En se basant sur le fait qu'une augmentation de 25 p. 100 en temps de transit nécessiterait une augmentation de 25 p. 100 du nombre de wagons pour transporter les mêmes quantités de produits, CF Industries Inc. en est venue à la conclusion qu'elle devra louer 100 wagons de plus à un coût annuel de 1 million de dollars pour sa production actuelle. L'application d'une augmentation de 60 p. 100 des tarifs ajoutée aux coûts annuels actuels de 15 millions de dollars pour les expéditions d'ammoniac se traduirait par des coûts annuels de 24 millions de dollars pour le transport ferroviaire de ce produit. Ces coûts seraient nécessairement absorbés par les fermiers canadiens, lesquels ne pourraient s'approvisionner ailleurs et à moins cher. En même temps, en raison des encombrements sur les voies ferrées, il sera impossible, selon le CN, de transporter 3 millions de tonnes de grains par année, augmentant ainsi les difficultés financières des fermiers.

Nitrochem Inc. a appliqué des hypothèses semblables aux coûts d'expédition d'ammoniac provenant de l'extérieur, et en direction de son usine de production de Matland. Selon ses calculs, les coûts annuels de ces expéditions provenant de l'étranger augmenteraient à eux seuls de 380 000, 720 000 et 690 000 dollars dans le cas des scénarios A, B et C du CN respectivement. Ceci comprend les frais associés à l'augmentation des coûts de location des wagons et des tarifs ferroviaires, mais aucun autre coût indirect. Nitrochem a fait remarquer que ces répercussions étaient basées sur l'hypothèse de la disponibilité de wagons additionnels. Si elle s'avérait fausse, l'entreprise serait "sévèrement pénalisée" en raison de la diminution des approvisionnements d'ammoniac et, par la suite, de la réduction de production de son usine.

La Coal Association of Canada a fait savoir que la capacité des chemins de fer à expédier le charbon de l'ouest du Canada vers les eaux du Pacifique "serait inadéquate aujourd'hui si des contraintes étaient imposées." Une réduction de la capacité des gisements carbonifères de 5 millions de tonnes en 1980 se traduirait par des pertes calculées ainsi:

| ARTICLE | PERTE |
|---|----------------------|
| 1. Balance des paiements internationale | 333,3 millions de \$ |
| 2. Emplois directs | 2 500 |
| 3. Emplois indirects | 11 000 |
| 4. Taxes fédérales | 10,9 millions de \$ |
| 5. Taxes et redevances provinciales | 31,0 millions de \$ |
| 6. Taxes municipales | 2,9 millions de \$ |
| 7. Versements aux chemins de fer | 83,3 millions de \$ |

Les marchés de l'Ouest canadien de C-I-L pour les produits chimiques en provenance du centre et de l'est du Canada deviendraient vulnérables aux concurrents américains, car les entreprises américaines n'ont qu'à payer les tarifs de transport élevés associés aux petits parcours pour les marchandes en provenance des points frontalières et non pas les tarifs associés aux longs parcours pour les marchandes en provenance de points intérieurs à l'ouest des États-Unis. Le prix des produits des usines de l'Ouest canadien vendus aux acheteurs de l'Est canadien ne serait pas avantageux par rapport à celui des importations étrangères. De même, C-I-L a indiqué que: "Nous expédions présentement des marchandes aux États-Unis en provenance d'usines situées dans le nord de l'Ontario et en Alberta où les tarifs de transport élevés compromettraient sérieusement notre capacité d'exportation vers les États-Unis." On ne pourrait imposer des tarifs de transport plus élevés aux acheteurs que si les fournisseurs de rechange devaient effectuer le transport ferroviaire sur de longues distances au Canada. Cette augmentation des coûts pourrait affecter les ventes, en particulier au niveau des marchés extérieurs.

D'après les renseignements contenus dans un sondage effectué auprès de 14 entreprises membres du Canadian Fertilizer Institute, les coûts unitaires des engrais augmenteraient de 24, 26 ou 27 p. 100 à la suite de la mise en oeuvre des scénarios A, B ou C du CN. Un autre problème est que les activités de cette industrie dépendent largement des saisons, les produits étant surtout vendus durant le printemps, saison de semailles. Cette situation a engendré des "problèmes d'expédition cauchemardesques" qui ne se sont atténués que récemment grâce à l'augmentation des approvisionnements par wagons et des nouveaux réseaux de distribution. Selon le CFI, avec la mise en oeuvre de cette recommandation, "nous pensons que ces problèmes disparaîtront, beaucoup plus graves qu'auparavant." D'après le CFI, la détérioration du service et les problèmes de stocks seront beaucoup plus graves sur les embranchements que sur les lignes principales. En plus des frais de transport plus élevés viendront s'ajouter des frais d'entreposage plus élevés ainsi que la nécessité d'investir du capital supplémentaire pour la distribution.

Le CFI a soutenu que l'industrie expédie annuellement 25 millions de tonnes de marchandes (y compris des matières premières), dont 70 p. 100 par rail. Environ 10 p. 100 de cette quantité sont des marchandes dangereuses. Presque 80 p. 100 de la production annuelle de 18 millions de tonnes (2 milliards de dollars) est exportée. Actuellement, les frais de transport représentent en moyenne 35 p. 100 du prix de détail des engrais et, dans certains cas, jusqu'à 50 p. 100 de ce prix. L'augmentation des coûts de transport tel qu'indiquée dans les scénarios A, B et C a des conséquences très importantes sur les prix de détail des engrais et, par conséquent, sur les ventes sur les marchés d'exportation, pouvant ainsi affecter les expansions prévues au coût d'environ 1,4 milliard de dollars. Ces expansions ont été basées sur la pénétration des marchés en expansion des États-Unis et des pays riverains du Pacifique. Il y a une possibilité de ce côté, du moins en partie, en raison du prix du gaz naturel (très important, en particulier pour la production d'engrais azotés) qui nuit plus aux producteurs de ces marchés que les producteurs canadiens. Le CFI a déclaré, plus particulièrement en ce qui a trait aux marchés des États-Unis, que: "Nous sommes d'avis que l'augmentation des tarifs envisagée éliminerait cet avantage concurrentiel presque du jour au lendemain."

Dow Chemical of Canada Ltd. a soumis des chiffres "conservateurs": une somme de 69 millions de dollars en vente serait perdue en raison des restrictions de capacité ferroviaire d'ici 1985, date à laquelle la capacité pourrait être augmentée. Ces ventes seront probablement perdues au profit de la concurrence étrangère et les conséquences se feront sentir même après l'expansion de la capacité ferroviaire car "lorsque la porte d'un marché d'exportation en expansion vous est fermée pendant quatre ans, il est très difficile de reprendre la clientèle étrangère déjà aux mains des concurrents." Selon cette compagnie, cela pourrait très bien affecter les plans d'expansion du complexe pétrochimique de Fort Saskatchewan. Selon les prévisions de vente actuelles, l'augmentation des frais d'expédition durant la période 1981-1985 coûtera à Dow 50 millions de dollars et à ses clients, une autre somme de 27 millions de dollars. De plus, il faudra investir plus de 17 millions de dollars en capital pour des wagons-citernes afin de maintenir les volumes de livraison actuels, si l'on tient compte des périodes d'acheminement plus longues découlant de la mise en oeuvre des recommandations Grange. Ces nouveaux wagons seront accompagnés de coûts d'exploitation et d'entretien annuels. Dow avait l'intention d'acheter 700 autres wagons-citernes en vue de sa future expansion. Si cette expansion devait se réaliser, il serait nécessaire d'acheter 15 p. 100 de wagons de plus pour ce parc afin de pouvoir livrer le même volume de marchandises dans les mêmes délais, si l'on tient compte du taux de ralentissement de 25 p. 100 en temps de parcours estimé par le CN. En plus de ces conséquences sur les opérations de Dow, il y aurait des conséquences sur les industries dépendant des approvisionnement réguliers et complets de produits chimiques; celles-ci seraient affectées si les approvisionnements étaient soudainement réduits. Dow a déclaré que l'importance de ces répercussions pourrait être sous-estimée en raison de deux facteurs: 1) les estimations par les chemins de fer des répercussions globales, sur lesquelles Dow a basé ses calculs, "provenant d'une stimulation idéale par ordinateur et... il semble assez probable qu'elles soient conservatrices"; et 2) "durant les mois chaotiques suivant immédiatement les restrictions à la vitesse et à la longueur", les ralentissements pourraient s'avérer plus importants en réalité. Dow a aussi fait remarquer que dans l'industrie hautement intégrée des produits chimiques, la réduction de la production d'un produit chimique pourrait affecter l'efficacité de la production et de la distribution de plusieurs autres et, ainsi, "avoir des conséquences néfastes sur l'efficacité des activités de toute l'usine."

Si l'on regarde les estimations des conséquences établies par les chemins de fer, la réduction de la vitesse préconisée dans la recommandation obligerait C-I-L à louer 200 wagons-citernes de plus à un coût annuel de 2 300 000 dollars pour expédier ses cargaisons actuelles. C-I-L a calculé en termes de quantité les conséquences de l'augmentation du tarif sur cinq produits chimiques (ammoniac anhydride, chlore, bioxyde de soufre, acide sulfurique et soude caustique) suggérée par les chemins de fer. Sur les 115,4 millions de dollars découlant de la vente de ces produits en 1980, les coûts d'expédition représentaient 34,7 millions de dollars (30 p. 100 des ventes); une augmentation de 35 p. 100 du tarif associé à ces produits ferait monter les coûts de 12,1 millions de dollars (10,5 p. 100 des ventes de 1980).

L'Association a fait remarquer que ces estimations ne tenaient pas compte de toutes les économies que pourraient obtenir les entreprises grâce à l'utilisation plus efficace des wagons-citernes ou au changement de mode de transport; elle a déclaré: "On semble croire qu'à court terme, il n'existe pas de possibilités pour ce genre de compensation en raison du manque de matériel de transport (sans parler de l'augmentation de la concurrence qui est toujours une réalité)... Même à moyen et à long terme, il ne faut pas sous-estimer la portée, l'opportunité et les conséquences du processus d'ajustement." Il faudra investir dans du nouveau matériel de transport (ferroviaire ou routier), les gouvernements s'opposent à toute augmentation du volume de produits chimiques transportés par route, plus de locomotives et de wagons de quenes seront nécessaires pour utiliser efficacement les wagons-citernes nouvellement acquis et la capacité de construction de wagons ne pourra satisfaire à l'explosion de la demande. Conséquemment, "on pense que la diminution des expéditions de produits chimiques et, par conséquent, les conséquences négatives sur l'économie, se maintiendront."

L'Association a exposé ensuite les relations établies à partir d'une analyse entrée/sortie effectuée par l'entreprise membre Petrosar Limited afin de donner une idée générale de l'estimation des conséquences économiques globales sur les usagers des produits chimiques, à la suite de la mise en oeuvre de la recommandation. En raison de l'utilisation grandissante des produits chimiques comme produits finaux et en particulier comme "intermédiaires" (points de départ de processus dont le résultat constitue un point de départ pour d'autres processus et produits), "...chaque somme de 1 000 dollars en moyenne destinée à la production de produits chimiques permet d'obtenir un élément des produits finaux d'une valeur de 21 000 dollars." En se basant sur ces données et en se servant des renseignements contenus dans la déposition du CN, on obtient les montants du produit intérieur brut ci-dessous, lesquels pourraient subir une réduction éventuelle.

| Scénario | |
|----------|------------------------|
| A | 12 milliards de \$ |
| B | 10 milliards de \$ |
| C | 1 milliard de \$ |
| | <u>PIB "en danger"</u> |

De même, il semble que l'industrie des produits chimiques est extrêmement sensible aux économies d'échelle, ce qui oblige les grosses usines à expédier un seul produit à de nombreux acheteurs sur des itinéraires différents pour garder l'industrie canadienne concurrentielle. "La majeure partie des exportations de produits chimiques, d'une valeur de 2,6 milliards de dollars, est vendue aux acheteurs américains" et, ainsi, la balance du commerce extérieur du Canada sera affectée, "les coûts de transport étant un facteur crucial et déterminant dans une position de concurrence." Les conséquences économiques seraient particulièrement importantes dans certaines régions et certains secteurs de l'industrie où les distances des marchés sont plus grandes ou les coûts de transport sont des éléments importants dans l'établissement des coûts (par exemple, chez les producteurs d'acide sulfurique). De même, certains secteurs intérieurs de l'économie, comme l'exploitation minière, les fonderies, les usines de fabrication de papier, seraient plus affectés que d'autres.

exemple, qu'"advenant la mise en oeuvre des recommandations Grange, il est par camion plutôt que par train". La Ligue canadienne du trafic industriel a aussi abondé dans ce sens, mais a été incapable de citer des données spécifiques sur les quantités qui feraient l'objet d'un changement de mode de transport, en raison du nombre élevé de ses membres (environ 1 000 membres représentant environ 450 entreprises).

Certaines entreprises, c'est-à-dire Dow Chemical of Canada Ltd., le Canadian Fertilizer Institute, C-I-L Inc., le Council of Forest Industries of British Columbia, la Propane Gas Association of Canada Inc. et le Petroleum Traffic Committee, ont émis des doutes quant au fait que la capacité des camions serait suffisante pour transporter toutes les quantités de marchandises dangereuses provenant des voies ferrées, en particulier entre les six et douze premiers mois suivant la mise en oeuvre de cette recommandation. Cependant, St. Regis (Alberta) Limited a indiqué dans une partie de la déposition présentée par l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers qu'elle "était certaine qu'il y avait assez de matériel adéquat pour satisfaire nos exigences", du moins en ce qui a trait au transport par camion de la soude caustique.

7-5-3 Conséquences économiques

Le changement possible de mode de transport au profit des camions est basé en grande partie sur des considérations économiques, et les conséquences économiques de la mise en oeuvre de la recommandation ont été traitées dans toutes les dépositions présentées par les expéditeurs. Dans le cas où des chiffres appuieraient ces conséquences, ceux-ci étaient généralement basés sur les dépositions présentées par le CN et le CP, lesquelles faisaient état des changements en termes de temps, de service et de tarifs découlant, selon eux, des restrictions à la longueur et à la vitesse.

L'Association canadienne des fabricants de produits chimiques a mené une enquête auprès de ses membres afin d'établir des estimations sur les conséquences de la mise en oeuvre de la recommandation, en se basant sur les scénarios A, B, et C du CN. Selon les résultats, les conséquences se traduiraient par une diminution des expéditions due aux restrictions de capacité et à l'augmentation des tarifs sur les volumes pouvant être expédiés. En résumé, voici l'estimation des coûts:

| Scénario | Réduction du volume d'expédition | Coût de livraison additionnel |
|----------|----------------------------------|-------------------------------|
| A | 600 millions de \$ | 400 millions de \$ |
| B | 500 millions de \$ | 200 millions de \$ |
| C | 50 millions de \$ | 30 millions de \$ |

Dans la déposition, il est noté que dans le cas du scénario C, "Les conséquences seraient particulièrement onéreuses pour quelques entreprises et dans certaines régions." De plus, certaines entreprises ont fait savoir qu'elles seraient peut-être obligées de fermer leurs portes même avec le scénario B, en raison de la distance les séparant des marchés et du manque d'accessibilité à d'autres moyens de transport.

CP Industries Inc. a abondé dans ce sens: "Comme la probabilité des accidents routiers est plus élevée que celle des accidents ferroviaires, les recommandations contenues dans le rapport Grange pourraient exposer le consommateur canadien à des risques d'accident plus élevés mettant en cause des marchandises faisant l'objet de règlements."

De même, des avertissements relatifs à l'augmentation possible des risques découlant de l'utilisation de camions plutôt que de wagons pour le transport de marchandises dangereuses sont venus de la Ligue canadienne du trafic industriel, de Dow Chemical of Canada Ltd., de l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers, du Petroleum Traffic Committee, de la Ligue canadienne du trafic industriel, du Council of Forest Industries of British Columbia et de la Chambre de commerce du Toronto métropolitain.

Il a été prouvé dans les dépositions, en particulier dans celle de l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers, qu'il y aurait une pression économique associée au changement de mode de transport. Plusieurs usines appartenant à l'Association ont décrit les conséquences des changements proposés en se basant sur la mise en oeuvre de la "Situation B" du CN ou du "Plan d'exploitation" du CP. La Canadian Cellulose Company Limited a fait remarquer que de temps en temps, la soude caustique et le chlorate de sodium avaient été expédiés par camion à leur usine pour compléter les expéditions par chemins de fer. L'entreprise a fait remarquer que les tarifs ferroviaires étaient actuellement un peu inférieurs aux tarifs routiers pour le transport de ce genre de marchandises. Cependant, si on regarde les estimations faites par les chemins de fer sur l'augmentation des tarifs découlant de la mise en oeuvre des recommandations Grange, la réalité sera tout autre. Les tarifs ferroviaires passeraient à 49,44 dollars/tonne dans le cas de la soude caustique et à 42,93 dollars/tonne dans le cas du chlorate de sodium tandis que selon les négociations préliminaires avec les camionneurs, les taux pourraient être de 36 dollars/tonne et de 34,60 dollars/tonne respectivement. St. Regis (Alberta) Limited a fait état de ses discussions préliminaires avec un transporteur; il semble qu'il n'y a "virtuellement aucune différence entre les tarifs de transport par camion et les tarifs ferroviaires existants" pour le transport de la soude caustique vers son usine. À la suite d'enquêtes moins poussées effectuées sur les comparaisons pour le transport du chlorate de sodium, cette entreprise a déclaré: "Nous sommes conscients que le camion est aussi une solution de rechange réaliste pour le transport de cette marchandise." Selon les deux entreprises, un minimum de 550 à 600 chargements de camion de soude caustique et environ 130 chargements de camion de chlorate de sodium seraient nécessaires par année. Kimberly-Clark of Canada Limited a indiqué qu'en raison des coûts, elle expédierait ses produits chimiques par camions, sauf le chlore qui ne peut pas être transporté par camion. La Compagnie internationale de papier du Canada a aussi indiqué qu'en raison d'une augmentation des coûts, en particulier les coûts de transport de la soude caustique, elle pencherait pour le mode de transport par camion; actuellement, son acide sulfurique et une partie de sa soude caustique sont expédiés par camion.

Les autres expéditeurs n'ont pas présenté dans leur déposition de données pour appuyer leurs opinions selon lesquelles le transport des marchandises dangereuses se ferait par camion, bien que Dow ait dit, par

Aux dires de CF Industries Ltd., l'augmentation du nombre de trains pourrait réduire le temps nécessaire à l'entretien des voies ferrées, entraînant ainsi une détérioration de celles-ci et des conditions d'exploitation dangereuses. De même, ceci pourrait augmenter l'incidence des accidents causés par une erreur humaine ou par une panne mécanique. L'entreprise a aussi indiqué que la limite de vitesse suggérée est "dangereusement proche" de celle associée à un risque élevé de déraillements.

Aux dires des United Co-operatives of Ontario, les statistiques montrent que la plupart des accidents se produisent aux passages à niveau. En raison des restrictions à la longueur, surtout si elles sont combinées avec les restrictions à la vitesse, plus de trains franchiront ces passages en prenant plus de temps et "ce facteur en lui-même augmente de façon dramatique les risques d'accident." Les UCO ont aussi soutenu qu'en raison des oscillations harmoniques propres aux trains se déplaçant entre 25 et 30 m/h, il y aurait plus de risques de déraillements.

7-5-2 Conséquences sur la sécurité dans les autres modes de transport

Aux dires de plusieurs parties, de même que les recommandations sur la longueur et la vitesse des trains auraient des conséquences directes sur la sécurité ferroviaire, celles-ci pourraient affecter indirectement la sécurité en raison de l'abandon du mode de transport ferroviaire au profit du transport routier pour l'expédition des marchandises dangereuses. L'expéditeur serait donc soumis à des pressions économiques de sorte que, comme l'ont allégué les United Co-operatives of Ontario, "il pourrait employer une tactique de survie moins coûteuse et utiliser les routes plutôt que les voies ferrées."

Les UCO ont indiqué qu'en raison de ce changement, "les risques d'accident, même si les meilleurs transporteurs routiers sont employés, augmentent de beaucoup si l'on se représente le scénario suivant: 10 wagons-citernes contenant de l'ammoniac anhydre et faisant partie d'un train de marchandises se déplaçant dans le sud-ouest de l'Ontario par rapport à 30 camions-citernes remplis d'ammoniac anhydre roulant sur le Queen Elizabeth Way ou l'autoroute 401 durant les heures de pointe ou par mauvais temps."

Selon les estimations des fabricants américains de produits chimiques présentées par l'Association canadienne des fabricants de produits chimiques, "bien que seulement 35 p. 100 de leurs produits chimiques dangereux soient expédiés par camion, le transport routier affiche un taux d'exposition globale au danger de 50 p. 100."

Le Canadian Fertilizer Institute a aussi indiqué dans son témoignage que l'augmentation des coûts associés au transport ferroviaire entraînerait une augmentation des expéditions par camion. Les membres du CFI se préoccupaient du fait que: "Actuellement, le dossier de sécurité dans le transport ferroviaire de l'ammoniac anhydre est bien meilleur que celui du transport routier et local par camion... par exemple, le plus grand nombre d'accidents se produisent durant les activités de maintenance, d'expédition et d'application, entre les magasins de détail et les terres agricoles." Selon eux, il y aurait une augmentation des activités de maintenance en raison de l'utilisation de camions-citernes qui sont plus petits que les wagons-citernes.

des fabricants de produits chimiques a indiqué qu'il ne fallait pas simplement quantifier les avantages en termes de sécurité et qu'un jugement de valeur s'imposait.

Certaines personnes ont soutenu dans leur déposition que la mise en oeuvre de la recommandation pourrait avoir des conséquences négatives, soit directement sur les activités des chemins de fer, soit indirectement, c'est-à-dire l'abandon des chemins de fer au profit du transport routier pour les marchandises dangereuses.

7-5-1 Conséquences sur la sécurité ferroviaire

Dow Chemical of Canada Inc. a fait remarquer que les chemins de fer, lors de la discussion sur cette recommandation, ont fait état des possibilités de déraillements causés par les oscillations harmoniques, par un nombre trop fréquent de freinages et par le trop grand nombre de trains qui seraient nécessaires. De même, il pourrait y avoir une augmentation des risques dans les gares de triage en raison d'une augmentation des activités de manutention des marchandises dangereuses durant la formation des trains. Dow a indiqué que: "En essayant d'éliminer une source de risque, il faut évaluer prudemment la création de nouveaux risques qui en découle."

La ligue canadienne du trafic industriel a indiqué que les vitesses réduites pourraient causer des oscillations harmoniques et, ainsi, réduire le niveau de sécurité. De même, vu les trains moins longs, il y aurait plus de trains circulant plus lentement aux passages à niveaux, rendant ainsi impatients les conducteurs de voitures; "ceci pourrait augmenter les risques d'accidents entre trains et véhicules à moteur."

Quatre propriétaires d'usines, membres de l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers, ont déclaré que le niveau de sécurité pourrait diminuer, car il y aurait plus de marchandises dangereuses en transit à tout moment sans aucune augmentation de leur consommation. C'est ce qui résulterait des conséquences du ralentissement dû aux encombrements et aux vitesses réduites si la recommandation était mise en oeuvre. De même, il est probable qu'il y aura plus de trafic de marchandises dangereuses passant par Toronto car, par exemple, le chlorate en provenance de Québec et de Kimberly-Clark à Terrace Bay serait classé à Toronto. Dans sa déposition, la Compagnie internationale de papier du Canada a résumé la position des usines de pâtes et papiers: "À long terme, il y aura prolifération de wagons-citernes transportant des marchandises dangereuses, et cela seulement à cause de la mise en oeuvre des Ordonnances de justification."

L'Association canadienne des opérateurs de chars en commun inc. a indiqué qu'il y aurait probablement une augmentation des risques en raison des marchandises dangereuses retenues dans les entrepôts pour une période indéterminée en attendant leur chargement et leur regroupement dans des wagons couverts. L'Association a aussi indiqué que: "La concentration des marchandises dangereuses dans un seul wagon créera un risque beaucoup plus important que si les marchandises étaient réparties dans un certain nombre de wagons."

Bien que CF Industries Inc. ait indiqué qu'elle appuierait une recommandation visant à augmenter le nombre de DBC, s'il s'avérait qu'ils amélioreraient la sécurité, elle n'était pas certaine qu'une amélioration significative de la sécurité ferroviaire actuelle ait été démontrée, et a donc recommandé d'effectuer d'autres recherches.

Cependant, aucune objection n'a été soulevée en principe sur l'augmentation du nombre de DBC. Au contraire, la poursuite ou l'accélération des programmes d'installation de ces dispositifs a été demandée par l'Association canadienne des fabricants de produits chimiques, par Dow Chemical of Canada Ltd. et par la Ligue canadienne du trafic industriel. Selon le Petroleum Traffic Committee, il faudrait accorder la priorité aux zones populeuses dans l'installation des DBC. L'Association canadienne des manufacturiers a aussi appuyé l'idée d'installer ces dispositifs à des intervalles réguliers dans les zones habitées, mais a préconisé l'exécution de recherches de façon à établir l'espacement adéquat et à tenir compte de la rentabilité. Dans la mesure où les boîtes chaudes étaient le problème, Nitrochem a aussi soutenu la proposition d'installer des DBC.

7-5 Restrictions à la longueur et à la vitesse

Dans leur déposition et leur témoignage sur les avantages en termes de sécurité des restrictions à la vitesse et à la longueur, les expéditeurs étaient d'avis qu'il n'y avait aucune raison de croire que, grâce à la mise en pratique de ces mesures, la sécurité dans son ensemble serait améliorée. Plusieurs parties ont donné les raisons pour lesquelles elles croyaient qu'en termes de sécurité nette, il y aurait dans l'ensemble une détérioration. Presque sans exception, les parties se sont élevées contre cette recommandation en se basant sur ses coûts de mise en oeuvre et ses conséquences néfastes, bien que, par exemple, Dow Chemical of Canada Ltd. et CF Industries Inc. aient indiqué qu'elles ne s'opposeraient pas à un ralentissement des vitesses dans les zones critiques s'il était prouvé que cela améliorerait de façon significative la sécurité. C-I-L a dit qu'elle appuierait la restriction à la vitesse, les vitesses élevées causant des accidents plus sérieux, mais a fait remarquer que les vitesses moins élevées produisaient des oscillations harmoniques.

Plusieurs parties ont suggéré d'effectuer des recherches, en particulier sur la rentabilité, afin de démontrer les avantages en termes de sécurité avant de décider de mettre en oeuvre ces recommandations. D'autres parties ont aussi soutenu cette suggestion, dont l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers, le Petroleum Traffic Committee et la Propane Gas Association of Canada Inc. Cependant, l'Association canadienne

bas au coût de 500 000 dollars, il reste environ 300 wagons-citernes nécessitant soit une protection à patins, soit des dispositifs encastres au coût de 600 000 dollars environ.

Environ 22 p. 100 des wagons-citernes appartenant aux membres du Canadian Fertilizer Institute ou loués par ceux-ci ont été équipés d'atelles à double plateau. Le reste du parc recevra ces dispositifs d'ici janvier 1983. Environ 77 et 71 p. 100 de wagons-citernes ont été équipés de boucliers d'extrémité et de protection thermique, respectivement. En se basant sur les coûts de conversion calculés par les chemins de fer, le CFI a estimé à 40 millions de dollars les coûts associés à la conversion aux roulements à rouleaux, à l'installation d'atelles à double plateau sur les wagons-citernes et de boucliers d'extrémité, de protection thermique et de dispositifs de vidange par le bas sur les wagons-citernes 112 et 114. Selon le CFI, la mise en oeuvre de ces recommandations se traduirait par une augmentation de 15 à 20 millions de dollars des coûts associés aux modifications et par une amélioration minime de la sécurité.

Les United Co-operatives of Ontario ont indiqué qu'elles reconnaissent que les atelles à double plateau et les boucliers d'extrémité améliorent la sécurité, mais qu'elles ne croyaient pas que la protection thermique était nécessaire dans leur cas. Les UCO possèdent deux wagons-citernes non équipés de protection thermique pour le transport d'ammoniac anhydre inflammable. Tous les wagons-citernes 112 et 114 loués par les UCO sont équipés d'atelles à double plateau; la plupart sont munis de boucliers d'extrémité et le reste le sera d'ici la fin de juin 1981.

L'installation d'atelles à double plateau sur les 44 wagons 105 loués par Nitrochem coûterait 60 000 dollars et l'installation d'une protection thermique sur les 43 wagons 112 qu'elle loue coûterait en tout 520 000 dollars, selon cette compagnie. Jusqu'à maintenant, 10 p. 100 de ses 48 wagons transportant de l'ammoniac ont reçu une protection thermique.

CF Industries Inc. a fait savoir que l'installation d'une protection thermique sur chacun des 56 wagons-citernes 112A loués de son parc coûterait environ 1 million de dollars, somme égale au coût de location annuel net des 370 wagons transportant de l'ammoniac. L'entreprise a indiqué que les fabricants américains d'ammoniac et les chemins de fer, qui ne seront probablement pas soumis aux exigences de protection thermique et d'autres modifications, auront un net avantage par la suite et pourront effectuer des percées sur le marché canadien en expédiant leurs produits au Canada par camions.

Les wagons-citernes transportant des marchandises dangereuses devraient être équipés d'atelles à double plateau, selon l'Association des manufacturiers canadiens. Ses membres ont aussi suggéré d'équiper en premier les wagons 105 et ont fait savoir ensuite que le Canada devrait suivre le même cheminement de modification que celui établi dans le document américain HM-174 de façon à ne pas créer d'obstacle au trafic ferroviaire entre les deux pays. L'AMC était d'avis que tous les wagons 112 et 114 transportant des gaz inflammables ou de l'ammoniac anhydre devaient être équipés de boucliers d'extrémité et que tous les wagons contenant des gaz inflammables devaient être munis de protection thermique. L'AMC a suggéré comme délai pour ces modifications le 30 juin 1981, conformément à l'Ordonnance 1979-1, Rail, de la Commission canadienne des transports.

La ligue canadienne du trafic industriel a indiqué que, selon elle, un programme de conversion accélérée serait très coûteux et perturbateur et devrait être mis en oeuvre seulement si une réduction substantielle des risques en résultait. Elle pensait aussi que les témoignages présentés au cours de l'audience laissaient "un doute considérable" quant à la réduction des risques qui découlerait de cette conversion.

Quatre propriétaires d'usines, membres de l'Association canadienne des pâtes et papiers, se sont dits préoccupés du fait que les modifications les obligerait à mettre hors de service un certain nombre de wagons, du moins temporairement. Ceci pourrait contribuer, conjointement avec les conséquences des autres recommandations, à une pénurie possible de wagons et à une interruption possible de l'approvisionnement constant des matériaux nécessaires pour garder les usines en exploitation.

L'Association des manufacturiers canadiens a indiqué que, selon elle, les paliers lisses étaient aussi sûrs que les roulements à rouleaux lorsqu'ils étaient entretenus adéquatement. C-I-L a aussi demandé si une plus grande attention portée aux paliers lisses n'améliorerait pas plus le niveau de sécurité que la conversion aux roulements à rouleaux.

7-3 Modification des wagons-citernes

Tous les wagons-citernes de type 112 et 114 appartenant aux membres de l'Association canadienne des fabricants de produits chimiques ou loués par ceux-ci seront bientôt équipés d'attelages à double plateau comme l'a exigé la Commission canadienne des transports. L'Association a également indiqué que 743 de ces wagons sont maintenant équipés de boucliers d'extrémité, y compris les 223 qui sont utilisés seulement pour le transport d'ammoniac et qui ne nécessitent pas de protection thermique. Tous les wagons de type 112 et 114 transportant des gaz inflammables seront bientôt équipés de boucliers d'extrémité et d'une protection thermique, conformément à l'Ordonnance de la Commission canadienne des transports. Les membres de l'Association canadienne des fabricants de produits chimiques possèdent 2 100 wagons de type 111 et 114 conçus pour être vides par le bas.

Dow Chemical of Canada Ltd. a fait savoir que tous ses wagons-citernes 105 seraient équipés d'attelages à double plateau d'ici le 1^{er} mars 1982 et que tous les wagons 103 seraient munis de protection à patins d'ici le 1^{er} juillet 1983.

Depuis 1978, C-I-L a exigé l'installation d'attelages à double plateau sur les nouveaux wagons-citernes et s'aperçoit que ces dispositifs contribuent de façon rentable à la sécurité. Actuellement, 23 p. 100 de tous les wagons de C-I-L sont équipés d'attelages à double plateau; la conversion des wagons 105, qui se fait en premier, sera terminée d'ici 1985. Le coût associé aux conversions sera d'environ 2 100 000 dollars. Les wagons 112 et 114 de C-I-L ont été dotés (97 p. 100 d'entre eux) de boucliers d'extrémité; le reste est en cours de modification à un coût estimé à 600 000 dollars. C-I-L soutient qu'il n'existe aucune pièce à l'appui justifiant le coût d'installation de 2 450 000 dollars d'une protection thermique sur ses 175 wagons 112 utilisés exclusivement pour le transport de l'ammoniac anhydre. Comme tous les wagons-citernes du parc de C-I-L ont été équipés d'une protection pour le dispositif de vidange par le

général les incidents causant peu de blessures mais se produisant plus fréquemment." Dow a cité comme exemple le fait que les accidents aux passages à niveau ont fait 98 morts en 1979 alors qu'il n'y a eu aucun décès depuis 1972 causé par les déversements de marchandises dangereuses.

7-2 Conversion aux roulements à rouleaux

Plusieurs des entreprises et des associations ont indiqué qu'elles possédaient ou louaient des wagons, parfois en très petit nombre, et tous ne sont pas équipés de roulements à rouleaux. L'Association canadienne des fabricants de produits chimiques a indiqué que seulement 79 p. 100 de 8 350 wagons-citernes de ses membres étaient équipés de roulements à rouleaux. La conversion du reste du parc a été estimée à 25 millions de dollars.

Des 2 400 wagons loués par C-I-L Inc., 712 sont équipés de paliers lisses. Si c'est nécessaire, C-I-L a indiqué que 280 d'entre eux seraient probablement convertis aux roulements à rouleaux au coût de 4,2 millions de dollars; le reste serait retiré du service avant terme et remplacé par de nouveaux wagons plus gros. En raison de la disponibilité des matériaux et de l'espace d'atelier, la conversion ne sera pas terminée avant 1986.

Le Canadian Fertilizer Institute (CFI) a estimé que son industrie possédait ou louait 10 000 wagons de types variés. Environ 91 p. 100 de ceux répertoriés au cours de l'enquête effectuée par le CFI étaient équipés de roulements à rouleaux et le reste le sera d'ici le milieu de 1982.

Environ 85 p. 100 des wagons du parc de Dow Chemical of Canada Ltd., lesquels sont en grande partie loués, sont munis de roulements à rouleaux, comparativement à une moyenne de 79 p. 100 pour l'industrie. Tout le parc de Dow devrait être équipé de roulements à rouleaux d'ici 1984 grâce à un programme d'achat et de retrait plutôt que de conversion.

Les 3 100 wagons appartenant aux membres de la Propane Gas Association of Canada Inc. ou loués par ceux-ci sont équipés de roulements à rouleaux et d'ateliers à double plateau.

Cependant, certaines entreprises qui possèdent ou louent quelques wagons pourraient faire face à des coûts beaucoup trop élevés. Nitrochem, par exemple, loue 43 wagons du type 112 et 49 wagons du type 105 pour transporter des solutions d'ammoniac et d'azote et aucun de ceux-ci n'est équipé de roulements à rouleaux. La conversion des 44 wagons 105 transporterait la solution d'azote à 14 000 dollars chacun coûterait 620 000 dollars. Les membres de l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers louent aussi des wagons non munis de roulements à rouleaux mais servant au transport du chlore, de la soude caustique et du chlorate de sodium.

L'Association canadienne des fabricants de produits chimiques a indiqué que seuls des avantages marginaux résulteraient de la conversion aux roulements à rouleaux car il n'y avait aucune preuve indiquant que les roulements à rouleaux sont meilleurs et seulement 3 1/2 p. 100 des déraillements qui se sont produits entre 1974 et 1980 avaient été causés par une rupture de paliers, selon le CN.

selon eux, n'avait été causé par un déraillement ou un accident ferroviaire au Canada mettant en cause des marchandises dangereuses.

Dans de nombreuses dépositions, on a fait des remarques sur l'énoncé de l'Association canadienne des opérateurs de chars en commun Inc. qui disait: "Les lois et règlements proposés auraient de sérieuses implications économiques, auraient tendance à diminuer plutôt qu'à augmenter le niveau de sécurité actuel prévalant dans notre industrie et entraîneraient une diminution du trafic au profit de modes de transport moins strictement réglementés."

Un nombre d'expéditeurs et d'associations ont aussi fait des observations générales pour que soient prises en considération en tant que groupe les recommandations. C-I-L Inc., par exemple, a fait remarquer que: "Nous vivons dans une société qui semble avoir acquis une tolérance à propos des décès causés par les accidents de la route, les incendies d'hôtel et autres incidents dangereux dont font état les nouvelles quotidiennes. Par contre, cette même société n'observe pas la même attitude lorsque la sécurité ferroviaire est en jeu, en particulier lorsqu'on parle de marchandises et de produits chimiques dangereux." L'Association des manufacturiers canadiens (AMC) a indiqué que: "Une société qui exige des produits et des services dont la production et la prestation dépendent de marchandises dangereuses doit accepter une certaine dose de risques propres à leur transport... En améliorant le niveau de sécurité d'un réseau, il est important d'examiner et d'analyser avec soins tous les facteurs qui, que ce soit de façon séparée ou conjointe, pourraient causer un accident... Il est imprudent de centrer son attention sur un incident particulier et de ne tenir compte que des circonstances dans lesquelles il s'est produit lorsque l'on met au point des mesures visant à améliorer le niveau de sécurité de tout le réseau."

Les fabricants indépendants, comme Dow Chemical of Canada Limited de même que l'Association canadienne des fabricants de produits chimiques, ont fait remarquer que le dossier de sécurité dans l'industrie des produits chimiques est supérieur à celui de nombre d'autres industries; ils ont exposé en bref les précautions qui ont été prises en plus de celles mises en pratique par les expéditeurs ainsi que le rôle du Plan d'aide d'urgence aux transports (Transportation Emergency Assistance Plan, ou TEAP) de l'industrie des produits chimiques dans le contrôle des conséquences des accidents qui se sont produits.

Dow a indiqué que: "Les risques que posent les déraillements avec des marchandises dangereuses, bien qu'ils ne soient pas insignifiants, sont minimes comparativement à d'autres risques." L'entreprise a donné les taux de risques communément "acceptés", ceux "acceptés dans le sens que la société n'a pas jugé nécessaire de prendre des mesures pour les réduire... Par exemple, le risque de mort par électrocution est de 1 sur 200 000 par année; en aéronef (un vol transcontinental par année), il est de 1 sur 300 000; de 1 sur 25 000 lorsqu'on mange 4 cuillerées de beurre d'arachides par jour (à cause d'un produit cancérogène, l'aflatoxine)." Dow s'est aussi reporté à l'observation faite dans un article de la Technology Review qui disait: "La société réagit trop vivement à un nombre élevé ou virtuellement élevé de blessures causées par un seul accident, alors qu'elle ignore en

Les trois principaux types d'utilisateurs des services de transport de cargaisons par rail ont présenté des dépositions au groupe ou des témoignages aux audiences:

- 1) ceux expédiant des marchandises dangereuses par wagons-citernes leur appartenant ou loués par eux;
- 2) ceux qui expédient ou reçoivent des marchandises dangereuses mais ne possèdent ou ne louent pas de wagons; et
- 3) ceux qui ne sont pas directement engagés dans le transport de marchandises dangereuses.

Les conséquences immédiates de la mise en oeuvre des trois premières recommandations du rapport Grange ne sont pas les mêmes dans une certaine mesure pour ces trois groupes. À l'intérieur de chaque groupe apparaît aussi une variété d'effets; par exemple, il se peut que les expéditeurs possèdent plusieurs ou quelques wagons ou produisent des marchandises dont les coûts et les services de transport sont plus ou moins importants par rapport à d'autres coûts ou facteurs de mise en marché.

Néanmoins, nombre de préoccupations communes ont été exprimées et des arguments semblables ont été présentés sur plusieurs aspects de la mise en oeuvre des recommandations du rapport Grange. Par conséquent, les témoignages sont groupés dans ce résumé et certains mis en valeur lorsque cela est nécessaire.

Plusieurs parties ont indiqué dans leurs commentaires que le niveau de sécurité ferroviaire en matière de transport de marchandises dangereuses était actuellement élevé. L'Association canadienne des fabricants de produits chimiques a indiqué qu'elle ne connaissait pas d'autre méthode plus sûre de manutention des produits chimiques que par rail. Dow Chemical of Canada Limited a soutenu que tout produit chimique devrait être considéré comme dangereux jusqu'à preuve du contraire, mais a indiqué que, depuis 1972, elle n'avait jamais eu vent de morts au Canada causées par le déversement de marchandises dangereuses lors d'un accident ferroviaire. Elle a donné une estimation des risques de décès annuels causés par les expéditions de chlore par rail aux États-Unis, soit 1 sur 22 300 000. L'Association canadienne des opérateurs de chars en commun Inc. a fait remarquer qu'entre 1976 et 1980, ses membres ont expédié environ cinq millions de tonnes de marchandises, dont 4 à 9 p. 100 étaient considérées comme marchandise dangereuses, et aucun accident ne s'est produit à cause de ces marchandises. C-I-L Inc. a indiqué qu'elle expédiait depuis 60 ans des produits chimiques par voie ferrée et aucun décès n'a été causé par le déversement de produits chimiques transportés par voie ferrée au Canada. CF Industries Inc. a soutenu qu'elle n'avait eu vent d'aucun décès causé par le transport d'ammoniac anhydre par rail depuis qu'elle a commencé la production de ce produit chimique il y a quinze ans. Les United Co-operatives of Ontario (UCO) ont aussi indiqué qu'aucune blessure ou mort n'avait été attribuée au chargement ou au déchargement des wagons et qu'aucun décès,

(Nota: Selon une estimation de la différence, sur une période de 18 ans, il y aurait environ 40 p. 100 de plus de déversements de MDS.)

2) Le classement spécial des wagons de MDS à l'avant du train est moins sûr que le classement au hasard entre le premier et les cinq derniers wagons du train. (Nota: Selon l'estimation de la différence, sur une période de 18 ans, il y aurait environ 40 p. 100 de plus de déversements de MDS.)

3) Conformément aux deux dispositions de classement proposées, la conversion des wagons de MDS à paliers lisses en roulements à rouleaux ne se traduit pas par une accroissement appréciable de la sécurité. (Nota: Aucune différence appréciable dans le nombre de déversements de MDS.)

4) Aucune solution de rechange ne montre un accroissement appréciable de la sécurité ferroviaire par rapport au changement de base.

Les techniques d'analyse ont nécessité un grand nombre d'hypothèses et les données échantillons provenaient de sources différentes et s'appliquaient dans des conditions différentes, dans certains cas, des conditions auxquelles a été soumis le modèle. Cependant, il semble que les résultats sont basés sur une méthode d'approche logique et scientifique d'évaluation des faits. De même, bien que les résultats en eux-mêmes ne soient pas considérés comme une prévision valable du nombre absolu d'accidents futurs, ils semblent être la meilleure indication raisonnable de la fréquence relative d'une situation par rapport à une autre.

Quantalitics a reconnu que "certaines des interactions entre les

facteurs de sécurité ferroviaire examinés se sont avérées assez complexes: la probabilité qu'une boîte d'essieux surchauffe jusqu'à la défaillance,

par exemple, et entraîne un déraillement dépend de toute une série de

variables... par conséquent, les implications en matière de sécurité

associées à la mise en oeuvre de chacune des solutions à l'étude ne peuvent

être quantifiées que dans une analyse pouvant tenir compte de ces

interactions." La validité ou l'importance des résultats de l'analyse doit

donc être évaluée en tenant compte de ce fait et des hypothèses inhérentes

nécessaires pour mettre au point un modèle logique et calibrer ses fonctions

afin d'obtenir le type de résultat désiré.

Les résultats statistiques de l'analyse de Quantalitics sont résumés

ci-dessous:

NOMBRE DE DÉVERSEMENT DE MDS PRÉVUS

(1982 à 2000)

Solutions

| Déraillements provoqués par la défaillance d'une boîte d'essieux à la suite d'un surchauffement | | Changement de base | | | | |
|---|------|--------------------|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Nombre de déversements de MDS | 0,34 | 0,17 | 0,21 | 0,19 | 0,33 | 0,29 |
| Déversement de MDS dans des zones habitées | 0,07 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,07 | 0,07 |
| <u>Autres types de déraillements</u> | | | | | | |
| Nombre de déversements de MDS | 4,16 | 6,22 | 6,22 | 6,22 | 4,16 | 4,16 |
| Déversement de MDS dans des zones habitées | 0,95 | 1,41 | 1,41 | 1,42 | 0,95 | 0,95 |
| <u>Déversements de MDS, toutes les causes</u> | | | | | | |
| Nombre total | 4,50 | 6,39 | 6,43 | 6,40 | 4,49 | 4,45 |
| Nombre dans des zones habitées | 1,02 | 1,45 | 1,46 | 1,45 | 1,02 | 1,01 |

- et le placement des wagons transportant des MDS à l'avant du train, avec cinq wagons non étiquetés à roulements à rouleaux servant de tampons entre ces wagons et la dernière locomotive.
- 3) Solution 2: comme la solution 1, mais il n'est pas nécessaire que les cinq wagons tampons soient munis de roulements à rouleaux et que les wagons transportant des MDS soient équipés de roulements à rouleaux.
- 4) Solution 3: comme pour la solution 1, mais il n'est pas nécessaire d'installer des roulements à rouleaux sur les wagons transportant des MDS.
- 5) Solution 4: comme pour le changement de base, sauf que les wagons transportant des MDS sont convertis aux roulements à rouleaux (sur une période de cinq ans).
- 6) Solution 5: comme pour le changement de base, sauf que tous les wagons sont convertis aux roulements à rouleaux (sur une période de cinq ans).
- L'objet de l'étude était d'évaluer les risques associés à chacune des solutions susmentionnées. Un modèle informatique a été conçu à cette fin et les paramètres du modèle ont été déterminés à partir d'une variété de sources de données. Le modèle et son échantillon ont été conçus et basés sur une série d'hypothèses nécessaires pour obtenir les mesures quantitatives désirées.
- Le concept principal du modèle est que les MDS sont transportées dans un "train typique" comprenant 77 wagons, dont 2 transportent une marchandise dangereuse spéciale (il était convenu que ces deux wagons étaient des wagons-citernes 105). Quantitatifs a émis d'autres hypothèses, dont les suivantes:
- 1) Les taux actuels de déraillements provoqués par des causes autres que les défaillances dues à la surchauffe de la boîte d'essieux continuent de s'appliquer dans l'avenir.
- 2) Le trafic des MDS augmentera à un rythme annuel moyen de 2,67 p. 100 (basé sur les tonnes-milles).
- 3) La proportion des milles-wagons de MDS parcourant le territoire des détecteurs de boîtes chaudes du CN est la même pour le CP.
- 4) La fréquence des déversements provenant des wagons-citernes 105 transportant du chlore entre 1965 et 1980 aux États-Unis s'applique aux taux de déversements probables pour les wagons du CN et du CP transportant des MDS dans l'avenir.
- 5) Les wagons de MDS sont maintenant placés au hasard entre le sixième wagon suivant les locomotives et le cinquième devant le wagon de queue.
- 6) Les variations statistiques dans les quantités estimées ne se traduisent pas par une erreur au niveau des évaluations relatives des risques.

Les propriétaires de wagons-citernes soutiennent les conclusions de l'AAR dans ce domaine et se conforment au plan de modifications de l'AAR pour la protection des dispositifs de vidange par le bas.

Le coût d'installation de la protection des dispositifs de vidange par le bas varie selon le type de wagon en cause et le type de dispositif de vidange par le bas utilisé. Les propriétaires de wagons-citernes ont estimé le coût par wagon-citerne à 3 000 dollars en moyenne. Le coût estimé pour la modification de tout le parc de wagons avec éléments en saillie était de 21 609 000 dollars. Ces chiffres comprennent tous les wagons avec éléments en saillie, qu'ils transportent des marchandises dangereuses ou non. Les témoins des entreprises de wagons-citernes ont été dans l'impossibilité de dire quel pourcentage de ce montant était déjà destiné à être dépensé conformément au programme de modification actuel de l'AAR.

6-7 Solutions de rechange proposées du CN et du CP

Dans leur témoignage, les propriétaires de wagons-citernes ont indiqué qu'ils s'opposaient à la solution de rechange qui consiste à placer certaines marchandises très dangereuses à l'avant des trains. Les solutions du CN et du CP portaient aussi sur la modification nécessaire des wagons-citernes transportant ces MDS. Deux raisons justifiaient leur opposition. Premièrement, ceci n'apportait aucun avantage additionnel en termes de sécurité ferroviaire. Pour appuyer leur argument, ils ont produit une analyse des risques effectuée par M. Swoveland qui a comparé pour témoigner un peu plus tard à cette audience. Deuxièmement, les exigences de modification contenues dans cette solution de rechange entraîneraient pour les entreprises des coûts additionnels supérieurs à ceux découlant des règlements existants. Ceci entraînerait, par la suite, une augmentation des coûts de location pour les expéditeurs de MDS.

Au nom des entreprises de wagons-citernes, M. Swoveland a donné des renseignements sur l'étude qu'ils avaient fait mener et qui s'intitule "Une analyse des risques associée aux solutions de transport de marchandises dangereuses par rail au Canada". Les objectifs de l'étude étaient les suivants:

"...Fournir des mesures quantitatives des implications de certains changements particuliers dans le matériel ferroviaire et les méthodes d'exploitation, en termes de sécurité.", et

"...centrer l'attention sur les propositions... faites par les deux chemins de fer principaux..."

L'étude portait sur plusieurs options:

1) "Changement de base": installer d'autres DBC, munir les wagons-citernes 112 et 114 d'attelages à double plateau, de boucliers d'extrémité et de protection thermique et équiper les wagons-citernes 105 avec des attelages à double plateau.

2) "Solution de formation et de modification des wagons transportant des MDS" (Solution 1): comme pour le changement de base plus la conversion des wagons à paliers lisses transportant des MDS

L'ordonnance générale 1979-1 de la CCT. Le coût associé à la modification du reste des wagons 112 et 114 a été estimé à 2,7 millions de dollars, ou à 15 000 dollars par wagon.

En ce moment, il existe deux types de protection thermique autorisés pour les wagons 112 et 114: le type de protection à chemise et le type de protection à vaporiser. M. Phillips a indiqué dans son témoignage que, selon lui, la chemise protectrice offrait une plus grande protection que le revêtement vaporisé. Ceci est particulièrement vrai dans le cas de perforations qui auraient tendance à se produire perpendiculairement à la surface du wagon-citerne. Les wagons munis de la chemise protectrice possèdent, en plus de l'enveloppe de la citerne, une enveloppe supplémentaire de 1/8 de pouce d'épaisseur. Selon lui, la chemise protectrice résisterait probablement plus aux conséquences d'un déraillement que le revêtement vaporisé.

Actuellement, certains wagons-citernes 105 ne répondent pas aux exigences émises pour l'isolation des wagons 112. Ce sont les wagons isolés par de la fibre de verre en mousse de 4 pouces d'épaisseur ou de la mousse d'uréthane de 2 ou 2 1/2 pouces d'épaisseur. La seule façon pratique d'améliorer l'isolation de ces wagons serait de vaporiser un revêtement sur leur surface extérieure. Selon M. Phillips, ce revêtement vaporisé n'améliorerait pas de beaucoup la protection de ces wagons en cas d'incendie. Comme il a été mentionné plus tôt, le programme sur les dispositifs de sécurité des wagons-citernes se penche sur l'analyse des wagons-citernes 105 afin de déterminer si la protection thermique est justifiée dans leur cas. L'analyse préliminaire des données a montré que les wagons 105 transportant certains produits comme l'oxyde d'éthylène et le chlorure de vinyle affichent des taux beaucoup plus élevés de déversement de produit durant les accidents que les autres wagons 105.

6-6 Dispositifs de vidange par le bas

M. Phillips a expliqué que le dispositif de vidange par le bas ou de protection ne porte pas bien son nom dans une certaine mesure. C'est plutôt un dispositif de protection des éléments en saillie. Le dispositif de vidange par le bas est un type d'élément en saillie. Son but est d'empêcher que soient arrachés les éléments en saillie lors de déraillements et, ainsi, d'empêcher que ne s'écoule le produit de ces wagons-citernes. Après un déraillement qui a eu lieu au début des années 70, la CCT a exigé que certains wagons transportant de l'acide sulfurique soient modifiés de façon à protéger leurs dispositifs de vidange par le bas. Outre cette exigence, il n'existe actuellement aucun règlement stipulant que les wagons munis d'éléments en saillie doivent être dotés de dispositifs de protection des éléments en saillie. Cependant, l'AAR a établi un plan de modification plutôt complexe pour ces wagons, basé sur le type de marchandise qu'ils transportent.

L'AAR a basé son choix de l'ordre dans lequel ces wagons seraient modifiés sur quatre facteurs: le degré de danger que présente le produit, certaines considérations écologiques, le nombre de tonnes de produit transporté et l'étude précise des résultats que pourrait avoir un éclatement. Les programmes de modification actuels de l'AAR, qui se prolongent maintenant jusqu'en 1989, sont actuellement en voie de révision.

M. Phillips a indiqué dans son témoignage que l'analyse des récentes statistiques sur les accidents ferroviaires montre que le nombre de perforations a diminué de 1/7 pour les wagons modifiés 112 et 114 par rapport à ce qu'il était avant. L'une de ces perforations s'est produite au-dessus de la bordure du bouclier d'extrémité. Selon lui, si ce wagon avait été muni d'un bouclier recouvrant entièrement l'extrémité, il est possible qu'il n'aurait pas été perforé.

Les récents règlements américains dans ce domaine stipulent qu'après le 31 août 1981, tout wagon-citerne 105 nouvellement construit et transportant des gaz inflammables, de l'ammoniac anhydre ou de l'oxyde d'éthylène doit être équipé d'un dispositif d'extrémité résistant aux perforations équivalant à celui maintenant exigé pour les wagons 112 et 114.

Aucun coût séparé pour l'installation de boucliers d'extrémité n'a été présenté, mais des chiffres sur l'installation de boucliers d'extrémité et de protection thermique ont été fournis.

6-5 Protection thermique

Le programme d'installation d'une protection thermique exigée à la suite de l'Ordonnance générale 1979-1 émise par la CCT a pour but de prolonger la durée de résistance de la coque de la citerne au surchauffement qui peut se produire au cours d'un déraillement causant un incendie général, permettant ainsi au contenu du wagon-citerne de s'échapper par la soupape de sûreté et aussi de retarder une explosion. Grâce à ce retard, les services d'urgence ont plus de temps pour réagir et, comme la citerne contient moins de produit, l'explosion, si explosion il y a, sera probablement moins catastrophique.

M. Phillips a indiqué dans son témoignage que l'analyse des données sur les accidents qui ont été réunies depuis l'introduction du programme de modification montre que le nombre de ruptures a diminué d'environ un tiers par rapport à la période précédant l'installation de la protection thermique sur les wagons-citernes 112 et 114. Toutes les ruptures qui se sont produites ont été sur des wagons-citernes dont la protection thermique avait été entièrement détruite dans l'accident. Il n'y a eu aucune rupture violente dans les cas où la protection thermique est demeurée intacte durant l'accident.

Les règlements actuels stipulent que seuls les wagons 112 et 114 transportant des gaz inflammables doivent être munis d'une protection thermique. Il n'est pas obligatoire que les trains 112 et 114 transportant des produits comme de l'ammoniac anhydre et des fluorocarbures soient équipés d'une protection thermique, la raison principale étant qu'il n'y a jamais eu de problèmes lors d'accidents mettant en cause ces produits. Cependant, M. Phillips a indiqué dans son témoignage qu'il était possible que les wagons-citernes contenant ces produits se rompent avec violence; ainsi, il y aurait certains avantages en termes de sécurité à exiger l'installation d'une protection thermique sur ces wagons. Ceci faisait contraste avec le témoignage écrit présenté par les entreprises de wagons-citernes qui indiquaient qu'il n'y avait aucune preuve montrant qu'il y aurait un avantage en termes de sécurité à étendre les exigences en matière de protection thermique au-delà de ce qui est actuellement exigé par

Selon des études citées par les entreprises, le désaccouplément de l'attelelge d'un wagon-citerne et la perforation de l'extrémité du wagon-citerne adlacent qui s'ensuit est l'une des causes prédominantes du déversement du contenu d'un wagon-citerne au cours d'un déraillement. Par conséquent, il ne fait aucun doute, selon eux, que l'attelelge à double plateau réduit de beaucoup les risques de perforation des extrémités dans la plupart des circonstances, en empêchant le désaccouplément.

Les témoins des entreprises de wagons-citernes ont indiqué dans leur témoignage que tous les nouveaux wagons-citernes fabriqués au cours des trois dernières années sont équipés d'attelelge à double plateau. Conformément à l'Ordonnance générale 1979-1 émise par la CCT, tous les wagons-citernes 112 et 114 sont actuellement équipés d'attelelge à double plateau. Conformément à des règlements américains émis récemment, tous les wagons-citernes 105 doivent être équipés de ce dispositif d'ici le mois de février 1982 et tous les wagons transportant des marchandises dangereuses, d'ici 1985. Les témoins des entreprises de wagons-citernes ont indiqué qu'il serait facile d'installer des attehlages à double plateau sur les wagons-citernes du parc canadien avant l'expiration de ces délais. Cependant, ils n'ont pas déterminé si le travail pouvait être effectué dans des délais plus courts.

Le coût associé à l'installation d'attelelges à double plateau sur les wagons-citernes a été estimé à 1 700 dollars par wagon. Les entreprises de wagons-citernes ont estimé le coût total associé à l'installation d'attelelges à double plateau sur les wagons-citernes à 17 512 400 dollars. Ceci comprenait aussi le 10 ou 15 p. 100 de wagons non utilisés en ce moment pour le transport de marchandises dangereuses.

En résumé, les propriétaires de wagons-citernes sont d'accord en général avec le contenu de la recommandation du rapport Grange concernant les attehlages à double plateau, mais ont fait remarquer qu'il n'y avait aucun avantage en termes de sécurité à installer des attehlages à double plateau sur des wagons-citernes ne transportant pas de marchandises dangereuses. Par conséquent, ils approuvent la portée des récents règlements américains qui stipulent qu'il faut poser des attehlages à double plateau seulement sur les wagons-citernes transportant des marchandises dangereuses.

6-4 Boucliers d'extrémité

Le rôle des boucliers d'extrémité est d'offrir une protection additionnelle contre la perforation des extrémités. Selon l'avis qu'elles ont exprimé dans leur témoignage écrit, les entreprises de wagons-citernes pensent que les boucliers d'extrémité perdent beaucoup d'importance aux endroits où des attehlages à double plateau sont installés. Cependant, ce point de vue n'a pas été entièrement soutenu par un de leurs témoins, M. Phillips, directeur du Programme sur les dispositifs de sécurité des wagons-citernes.

Dans leur témoignage, les entreprises de wagons-citernes ont indiqué que les wagons inscrits sous le titre Wagons à marchandises et environ 10 à 15 p. 100 du reste des wagons ne transportaient pas de marchandises dangereuses.

En calculant le coût de conversion de tous les wagons aux roulements à roulements, les propriétaires de wagons-citernes ont pris comme coût unitaire par wagon 15 000 dollars et ont inclus tous les wagons de leur parc, qu'ils transportent des marchandises dangereuses ou non. Au cours du contre-interrogatoire, les témoins des entreprises de wagons-citernes ont indiqué que le chiffre de 15 000 dollars provenait des pièces à l'appui du CN. Les entreprises de wagons-citernes n'ont pas fait faire une évaluation indépendante à savoir si des bogies convertis ou de nouveaux bogies devaient être utilisés. En se servant du chiffre de 15 000 dollars par wagon, les propriétaires de wagons-citernes estiment que les coûts directs associés au remplacement des paliers lisses de tous les wagons par des roulements à roulements seraient de 56 850 000 dollars.

En fait, les wagons à paliers lisses ne seront pas tous modifiés. Dans les cas où le coût associé à la modification ne pourrait pas être récupéré au cours de la durée de service restante d'un wagon, certains wagons seraient retirés et remplacés par un nouveau wagon. Le tableau 6-2 montre le coût, tel qu'il a été estimé par les entreprises de wagons-citernes, associé aux conversions qui seraient faites et au remplacement des wagons qui ne seraient pas convertis aux roulements à roulements.

TABLEAU 6-2

ESTIMATION DES COÛTS ASSOCIÉS À LA CONVERSION AUX ROULEMENTS À ROULEAUX

ET AU REMPLACEMENT DES WAGONS

| | Nbre de wagons modifiés | Coût | Nbre de wagons nouveaux | Coût |
|-------|-------------------------------|------------|-------------------------------|------------|
| CGTX | 971 | 14 565 000 | 643 | 46 296 000 |
| PROX | 451 | 6 765 000 | 440 | 31 680 000 |
| ACFX | 246 | 3 690 000 | 48 | 3 476 000 |
| Total | 1 668 | 25 020 000 | 1 131 | 81 432 000 |

Source: Pièce TC-1 (complétée).

Comme les nouveaux wagons sont plus grands que les anciens, il y aura moins de wagons achetés que de wagons retirés.

Les entreprises de wagons-citernes en sont venues à la conclusion, en ce qui a trait à la question des roulements à roulements, qu'un programme de conversion aux roulements à roulements n'offrirait que peu ou pas d'avantage au niveau de la sécurité et coûterait cher. Selon eux, les paliers lisses, lorsqu'ils sont lubrifiés et entretenus de façon adéquate, sont pratiquement aussi sûrs que les roulements à roulements. Par conséquent, ils s'opposent à tout programme de conversion aux roulements à roulements.

TABLEAU 6-1

PARC DE WAGONS DES PROPRIÉTAIRES DE WAGONS-CITERNES

| <u>Type de wagons</u> | <u>CLASSÉS PAR TYPE DE PALIERS</u> | | | | | | | | |
|----------------------------|------------------------------------|------------|--------------|-------------|------------|--------------|-------------|------------|--------------|
| | <u>CGTX</u> | | | <u>PROX</u> | | | <u>ACFX</u> | | |
| | <u>P/L</u> | <u>R/R</u> | <u>Total</u> | <u>P/L</u> | <u>R/R</u> | <u>Total</u> | <u>P/L</u> | <u>R/R</u> | <u>Total</u> |
| Wagons-citernes 105 | 570 | 199 | 769 | 435 | 560 | 995 | 94 | 184 | 278 |
| Wagons-citernes 111 | 635 | 2 506 | 3 141 | 540 | 4 230 | 4 770 | 122 | 66 | 188 |
| Wagons-citernes 112 (+114) | - | 1 044 | 1 044 | 13 | 1 876 | 1 889 | - | 60 | 60 |
| Autres wagons-citernes | 895 | 288 | 1 183 | 263 | - | 263 | 137 | - | 137 |
| Wagons à marchandises | 6 | 1 468 | 1 474 | 80 | 7 693 | 7 773 | - | 344 | 344 |
| | 2 106 | 5 505 | 7 611 | 1 331 | 14 359 | 15 690 | 353 | 654 | 1 007 |

Source: Pièce TC-1.

Railroads participent conjointement à ce programme. Le Railway Progress Institute est une association professionnelle composée d'entreprises de wagons-citernes. La FRA des États-Unis a participé à plusieurs séries d'essais effectués au cours de ce programme, y compris les essais de résistance au feu effectués à White Sands au Nouveau-Mexique et les essais de simulation des percussions dans une gare de triage à Pueblo au Colorado.

Le but du programme sur les dispositifs de sécurité des wagons-citernes était de trouver les moyens de réduire la vulnérabilité des wagons-citernes à déverser leur contenu lors d'accidents. Dans le programme, les activités des chemins de fer n'ont pas été examinées (c'est-à-dire que le programme n'a pas porté sur les causes de l'accident). Au lieu de cela, le programme portait sur le fait que des accidents allaient se produire et examinait les modifications possibles de la conception qui seraient rentables et permettraient de réduire le nombre des catastrophes découlant du déversement du contenu des wagons-citernes. Certains points sur lesquels le programme portait comprennent la collecte et l'analyse de données sur les accidents, l'examen de la structure métallique des wagons-citernes, l'examen des moyens d'évaluer les dommages aux wagons-citernes sur les lieux de l'accident, l'étude de la conception des atelages et l'étude des moyens de protéger les wagons-citernes contre les perforations et l'incendie durant les accidents. À la suite de cette recherche, les responsables du programme ont recommandé de munir les wagons-citernes 112 et 114 d'atelages à double plateau, de boucliers d'extrémité et de protection thermique. Ces modifications ont été rendues obligatoires au Canada à la suite de l'Ordonnance générale 1979-1 émise par la CCT et se sont terminées le 30 juin 1981.

Le programme de recherche sur les dispositifs de sécurité des wagons-citernes portent actuellement sur trois points principaux: premièrement, la collecte et l'analyse des données sur les accidents mettant en cause des wagons-citernes modifiés, deuxièmement, l'étude de la conception du wagon-citerne 105 afin de déterminer si la protection thermique ou le bouclier d'extrémité est nécessaire et, enfin, une étude sur les moyens permettant d'aider à identifier le danger présent à la suite du déraillement de wagons endommagés n'ayant pas encore libéré leur contenu.

L'analyse des données sur les accidents mettant en cause des wagons-citernes modifiés montre que la perforation des extrémités des wagons 112 a diminué en fréquence de 1/7 par rapport à la fréquence qui prévalait durant la période de 14 ans précédant les modifications. L'analyse a aussi montré que le nombre de wagons-citernes brisés a diminué d'environ 1/3 par rapport à la période précédente et qu'il y a aussi une nette diminution d'enveloppes perforées. Globalement, le nombre d'incidents entraînant le déversement du contenu des wagons-citernes 112 et 114 a diminué par un facteur de 4 depuis l'application des modifications.

Les entreprises de wagons-citernes ont présenté, à titre de pièces à l'appui dans les procédures, des exemplaires des 42 rapports produits jusqu'à maintenant depuis la mise en oeuvre de ce programme sur les dispositifs de sécurité des wagons-citernes ainsi qu'une liste de tous les titres de ces rapports.

6-2 Roulements à rouleaux

Les entreprises de wagons-citernes ont fourni des données sur leur parc de wagons par type de paliers, comme le montre le tableau 6-1.

Trois des quatre entreprises canadiennes de location de wagons-citernes ont présenté une déposition commune à l'audience. Trois témoins ont comparu au nom de PROCOR Limited, de CGTX Inc. et de ACF Canada Limited, c'est-à-dire, M. Ron Cole, président de CGTX Inc., M. Gordon Mills, vice-président de PROCOR Ltd. et directeur de la Division des wagons et M. Earl Phillips, vice-président, Gênie et exploitation de Union Tank Car Company de Chicago, Illinois et directeur du programme de recherches et d'essais sur les dispositifs de sécurité des wagons-citernes de RPI-AAR. De même, les entreprises ont retenu les services de Quantalitics Inc. de Vancouver pour effectuer une étude centrée sur les solutions de rechange proposées par les chemins de fer et qui ont été présentées à titre de pièces à l'appui par le M. Cary Swoveland.

Les compagnies de wagons-citernes de fer ont adopté le principe selon lequel, wagons-citernes lorsqu'il est assez avantageux en termes de sécurité de mettre en oeuvre une recommandation n'entraînant aucune dépense excessive, elle devrait être acceptée. Cependant, elles étaient d'avis qu'advenant le cas où une recommandation aurait un avantage négligeable en termes de sécurité et s'avérerait onéreuse à mettre en pratique, elle ne devrait pas être acceptée.

Les propriétaires de wagons-citernes ont allégué que la mise en oeuvre des modifications additionnelles contenues dans les recommandations Grange se traduirait par une augmentation des coûts de location actuels estimée entre 18 et 35 p. 100. À partir des estimations des coûts fournies par ces propriétaires, il ne faisait aucun doute que le remplacement par des roulements à rouleaux était le facteur le plus important dans l'augmentation estimée des coûts de location. Selon eux, l'avantage en termes de sécurité qui résulterait de ces dépenses additionnelles importantes serait minime et, par conséquent, les dépenses ne seraient pas justifiées, en particulier en ce qui a trait au programme de remplacement des roulements à rouleaux proposé par le Juge Grange.

En général, les témoignages présentés par les compagnies de chemin de fer n'ont porté que sur la recommandation 1 du rapport Grange, c'est-à-dire celle qui les affecterait le plus directement. Leur témoignage écrit, soumis dans la pièce TC-1, débute par une revue générale de l'évolution de la conception des wagons-citernes et des règlements qui s'y appliquent et examine ensuite en détails chacune des modifications à l'équipement proposées dans la recommandation 1 du rapport Grange. La dernière partie de leur témoignage écrit contient leurs commentaires et leurs recommandations sur chacun des thèmes de la recommandation 1 et sur les solutions de rechange proposées par le CN et par le CP. M. Phillips a résumé verbalement les activités du programme de recherches et d'essais sur les dispositifs de sécurité des wagons-citernes.

6-1 Programme de recherches et d'essais sur les dispositifs de sécurité des wagons-citernes

Le programme de recherches et d'essais sur les dispositifs de sécurité des wagons-citernes a été lancé en 1970 surtout en raison de la prolifération insuite d'accidents catastrophiques avec des wagons-citernes aux États-Unis. Le Railway Progress Institute et l'Association of American

Railroad Administration mais plutôt par un groupe travaillant plus étroitement avec le secrétaire, à savoir le Materials Transportation Bureau.

Lorsque la Federal Railroad Administration identifie une question importante en matière de sécurité ferroviaire, elle présente ses recommandations au Materials Safety Bureau qui, après avoir publié les avis nécessaires, tenu des audiences et étudié les mémoires écrits, s'occupe de la publication du texte final du règlement."

Le NTSB est un organisme assez jeune qui n'a été créé qu'au cours de la dernière décennie. Le président de cet organisme est nommé par le président des Etats-Unis et relève administrativement du DOT. Le NTSB est un organisme indépendant à qui on a confié un mandat bien défini et qui n'est chargé d'aucune autre responsabilité administrative en matière de transport.

M. Harris a indiqué que:

"Le National Transportation Safety Board compte de cinq à sept personnes nommées séparément et est chargé d'enquêter sur tous les principaux accidents du transport aérien, ferroviaire, terrestre et maritime; il doit porter une attention spéciale aux trois premiers modes susmentionnés.

Les conclusions de ses enquêtes lui permettent de faire des recommandations aux parties intéressées comme à l'Association of American Railroads (voir la pièce 78-2) ou au Department of Transportation et de leur souligner les faiblesses perçues au niveau de la conception du matériel ou de l'exploitation de ce matériel."

Le NTSB, la FRA et l'AAR travaillent souvent en étroite collaboration mais, de l'avis de M. Harris, "cela ne les empêche pas de profiter toujours pleinement de leur droit de parole pour faire connaître leur point de vue respectif dans chacun des rapports qu'ils préparent."

M. Harris a indiqué qu'une étude minutieuse des statistiques ne lui avait pas permis d'établir qu'il existait un rapport entre la vitesse des trains et la rupture des citernes en cas de déraillement. Il a poursuivi en soulignant que la vitesse d'un train ne se traduisait pas "systématiquement" par les mêmes effets en termes de dommages causés lors d'un déraillement. Il s'est dit d'avoir constaté que les statistiques ne permettaient probablement pas de constater qu'un déraillement survenu à 50 m/h avait causé plus de dommages qu'un déraillement survenu à 30 m/h. Cependant, il croyait également qu'il pouvait y avoir une différence statistique dans les dommages d'un déraillement survenu entre 20 et 50 m/h. "... L'AAR n'a jusqu'à présent remarqué aucun facteur la poussant systématiquement... à recommander à l'industrie de modifier ses pratiques en vue d'améliorer la sécurité."

M. Harris a de plus fait remarquer que la vitesse était une question très relative et "...qu'elle dépendait de l'état des voies." Certaines communautés des États-Unis ont cependant imposé des restrictions à la vitesse des trains circulant dans leurs zones habitées.

5-4 Organismes américains s'occupant de sécurité ferroviaire

M. Harris a souligné sommairement le rôle de diverses organisations qui s'intéressent à la sécurité des chemins de fer aux États-Unis. Il a parlé entre autres du rôle de l'Association of American Railroads (AAR), du Department of Transportation du gouvernement américain (DOT), du National Transportation Safety Board (NTSB) et de certaines de leurs subdivisions. L'AAR, contrairement aux autres organismes dont il a parlé, est un organisme privé qui regroupe les compagnies ferroviaires établies aux États-Unis. Les compagnies ferroviaires établies dans des pays étrangers, comme le Canada et le Mexique, sont des membres affiliés qui ont le droit de voter et de participer aux comités de l'AAR sans toutefois pouvoir participer au Conseil d'administration. L'AAR compte plusieurs subdivisions dont le travail sert à appuyer l'industrie ferroviaire.

Le DOT a été créé en 1967 comme ministère relevant de la direction de l'exécutif fédéral des États-Unis. Dès le moment de sa création, on lui a confié la responsabilité de plusieurs organismes existant comme la Coast Guard et la Federal Highway Administration. La Federal Railroad Administration (FRA) est un organisme qui relève du DOT et qui a été créé en même temps que celui-ci. M. Harris a indiqué que :

"La Federal Railroad Administration était responsable de l'administration du chemin de fer de l'Alaska, de l'administration globale de la sécurité ferroviaire, de l'établissement des exigences et des besoins en matière de sécurité ferroviaire et de la fourniture des données techniques nécessaires à la formulation des règlements. C'est aussi la Federal Railroad Administration qui est responsable de la recherche.

Les dirigeants du DOT ont décidé que les règlements applicables à la sécurité des chemins de fer ne seraient pas délivrés par la Federal

A la demande du CN, M. William Harris est venu témoigner à titre de spécialiste de la sécurité ferroviaire.

5-1 Roulements à rouleaux

M. Harris a indiqué que l'AAR avait étudié la sécurité relative des différents types de roulements et que rien ne lui permettait de recommander la modification de la tendance actuelle qui veut que tout le nouveau matériel soit équipé de roulements à rouleaux et qu'on puisse continuer à utiliser le matériel muni de paliers lisses. L'AAR était d'avis que si la lubrification et l'entretien des paliers lisses étaient adéquats, ces derniers seraient aussi sûrs que les roulements à rouleaux. "Nous ne voyons aucune raison économique qui puisse justifier la modification du matériel."

Ce dernier a cependant souligné que la différence entre le roulement à rouleaux et le palier lisse pouvait se situer au niveau du temps écoulé à partir du moment où un palier lisse perd sa lubrification et le moment où il cède et le temps écoulé à partir du moment où un roulement à rouleaux commence à surchauffer et le moment où il se rompt. Il s'est empressé d'ajouter "qu'il existait probablement beaucoup de confusion dans les données. Ce que je veux dire, c'est que certaines défaillances se produisent rapidement et que d'autres mettent beaucoup plus de temps selon le poids et la vitesse du train et la pression exercée sur le palier". "Je suis d'avis que le roulement à rouleaux brûlerait beaucoup plus rapidement que le palier lisse...". Traitant de l'incidence de la vitesse, M. Harris a fait remarquer "que la simple nature de la construction nous permet de comprendre pourquoi la vitesse d'un train est une variable dont il vaut la peine de tenir compte...".

5-2 Modification des wagons-citernes

M. Harris a indiqué que "l'amélioration de la résistance à la rupture des citernes au moment d'un déraillement constituait la meilleure possibilité d'accroissement de la sécurité ferroviaire." L'amélioration de la résistance à la rupture des wagons-citernes devrait occuper la première place sur la liste des priorités. Il est "...très difficile d'élaborer un programme qui donnerait des résultats remarquables immédiatement après l'amélioration de la résistance à la rupture des citernes."

Traitant des attelages à double plateau et des boucliers d'extrémité, M. Harris a fait remarquer que "dans la plupart des accidents, l'écoulement du contenu d'une citerne était attribuable à la perforation de l'extrémité par l'attelage du wagon adjacent." L'AAR appuie donc l'utilisation des attelages à double plateau. Ce sont les mêmes raisons qui la poussent à appuyer l'utilisation de boucliers d'extrémité même si elle constate que, pour des raisons de poids, ce sont les demi-boucliers qui sont le plus fréquemment utilisés. M. Harris a fait remarquer que les demi-boucliers d'extrémité étaient aussi sûrs que les boucliers d'extrémité complets puisque la plupart des perforations se situent dans la partie inférieure de l'extrémité de la citerne.

La WP ne possède aucun DBC et elle n'a pas l'intention d'en installer sur ses lignes. Plusieurs autres compagnies ferroviaires ont indiqué que les voies dont elles se servaient aux fins de leur exploitation appartenaient au CN ou au CP et que c'est à ces deux compagnies de décider si elles doivent ou non installer des DBC.

4-4-4 Restrictions à la longueur et à la vitesse

Sans préciser son point de vue, la compagnie Conkall "s'est opposée vivement à l'imposition de telles restrictions à son exploitation ferroviaire en territoire canadien."

La C & O s'est opposée à ces restrictions en invoquant des raisons de sécurité et d'économie. "Il est clair", a-t-elle précisé, "que les incidences de telles restrictions seraient considérables et qu'elles pourraient même faire doubler le nombre de trains exploités et les coûts afférents à la main-d'œuvre et faire augmenter considérablement les coûts du carburant et l'usure du matériel ferroviaire, des voies, etc." L'établissement de nouveaux horaires et de nouvelles formules, l'embauche et la formation d'équipes et l'acquisition de matériel nécessiteraient des études et une planification poussées. Traitant de la sécurité, la C & O a indiqué que les déraillements peuvent être causés par plusieurs facteurs autres que les ruptures des boîtes d'essieux et qu'en obligeant les compagnies ferroviaires à exploiter des trains supplémentaires, on augmente statistiquement les risques d'accidents. Les augmentations de coûts pourraient entraîner le détournement du trafic de marchandises dangereuses vers des modes de transport routier, ce qui, selon la C & O, "transformerait un environnement relativement sûr en un environnement relativement dangereux. Le niveau de sécurité des chemins de fer dépasse de beaucoup celui des routes."

La QNS & L a estimé que l'installation d'attelages à double plateau (ADP) sur les 36 wagons-citernes qu'elle utilise pour acheminer des marchandises dangereuses lui coûterait environ 1 700 dollars. Elle a de plus indiqué qu'elle pourrait modifier 12 wagons par mois mais qu'il lui faudrait attendre cinq mois avant d'obtenir les ADP.

Les 108 wagons-citernes que la compagnie Conkail possède ou loue ne sont pas munis d'ADP et ne sont pas exploités sur les lignes canadiennes.

La WP possède des wagons-citernes qui ne servent pas à transporter de marchandises dangereuses. Ces wagons ne sont pas munis d'ADP et la compagnie ne connaît aucun fournisseur qui pourrait lui procurer des ADP de 3/4 de pouce qui conviendraient à son matériel de voie étroite. La WP exploite 19 wagons-citernes munis d'un dispositif de vidange par le bas et elle poursuit présentement un programme prévoyant l'installation de ce dispositif sur les 14 autres wagons-citernes.

4-4-3 Détecteurs de boîtes chaudes

Les DBC qui sont installés sur les lignes de la compagnie Conkail sont espacés d'environ 20 milles, distance qui peut être modifiée selon un certain nombre d'autres critères. Les 11 DBC que cette compagnie possède au Canada sont tous axés sur la détection de pièces traînantes et se trouvent tous sur la division canadienne de celle-ci (entre Windsor et Niagara Falls). La compagnie Conkail ne possède aucun DBC sur sa division Mohawk-Hudson (entre Montréal et Huntington) et n'a pas l'intention d'installer d'autres DBC au Canada avant trois ans.

La C & O a prétendu que si la réglementation proposée imposait l'installation de DBC tous les 20 milles, "ce serait une réglementation qui obligerait les compagnies à engager des coûts prohibitivement élevés et, qu'en retour, elle contribuerait très peu à l'amélioration de la sécurité." La compagnie s'est dite d'avis que la zone de protection offerte par un DBC va de 20 à 25 milles. La C & O ne possède que deux DBC sur une de ses subdivisions canadiennes et leur espacement est de 56,5 milles. Elle ne possède aucun autre DBC sur ses autres subdivisions canadiennes et elle n'a pas l'intention d'en installer d'autres. Les DBC de la C & O ne sont pas munis de détecteurs de pièces traînantes; ce sont plutôt des détecteurs installés en bordure de voie qui transmettent les renseignements enregistrés à un centre de détection qui ont coûté 100 000 dollars américains à installer et qui coûtent 7 500 dollars américains à entretenir annuellement.

La QNS & L a commencé l'installation de DBC en respectant, dans la mesure du possible, un espacement de 30 milles. Elle a dû relocaliser certains de ces détecteurs par la suite. Avec l'installation de 15 de ces appareils, la QNS & L mettrait fin au programme prévu à cet effet. Les coûts d'installation de chacun de ces appareils étaient de 60 000 dollars (tandis que les coûts d'entretien annuels sont de 8 300 dollars l'unité). La compagnie a également installé des détecteurs de pièces traînantes, ce qui lui a coûté 110 000 dollars au total et ce qui lui coûte 2 000 dollars l'unité pour l'entretien annuel. Les détecteurs de la QNS & L sont des Servo-unités qui fournissent les renseignements enregistrés à un centre de détection de boîtes chaudes.

42 801 wagons qui ne sont pas munis de roulements à rouleaux et la modification de ces wagons lui coûterait 279 569 243 dollars américains. Étant donné qu'aucun des wagons de la C & O n'est restreint à une exploitation au Canada, n'importe lequel de ces wagons peut circuler à n'importe quel moment sur les lignes de la compagnie qui se trouvent au Canada. Si 1 524 wagons par année étaient modifiés et si 3 050 étaient mis au rancart annuellement, la compagnie pourrait posséder un parc de wagons munis exclusivement de roulements à rouleaux en 9,4 ans. À l'exception des wagons découverts à déchargement par le fond, 82 p. 100 du parc de wagons de marchandises est muni de roulements à rouleaux et, en tenant compte de ces voitures, seulement 65 p. 100 du parc de la C & O en est muni.

La compagnie Conrail "s'est opposée vigoureusement à l'imposition de telles restrictions à son exploitation canadienne." Cette compagnie possède et loue 117 000 wagons dont 52 000 ne sont pas munis de roulements à rouleaux. La compagnie a soutenu que la modification de ces wagons lui coûterait 4 000 dollars l'unité et qu'elle s'échelonnait sur quatre ans.

La Québec North Shore & Labrador Railways (QNS & L) a indiqué qu'elle possède 552 wagons munis de paliers lisses et la White Pass and Yukon Corporation (WP) a indiqué qu'elle en possède 175. Cette dernière utilise quelques-uns de ces wagons tandis que la QNS & L en utilise 440. La QNS & L a indiqué que la modification de ses wagons munis de paliers lisses lui coûterait 3,8 millions de dollars et qu'elle s'échelonnait sur 17-18 ans. La WP, compagnie de chemin de fer à voie étroite, a indiqué qu'il lui serait impossible de modifier ses wagons et qu'elle serait obligée d'acheter de nouveaux bogies au coût de 30 000 dollars l'unité.

La Main Central Railway a fait connaître sa position à la Commission en lui faisant parvenir un mémoire écrit au cours de l'audience. Cette compagnie, qui n'exploite que 5 miles de voies au Canada, possède une vitesse d'exploitation ne dépassant pas 20 m/h dans des zones inhabitées et où ne se trouve aucune gare. Des 139 162 wagons qu'elle exploite annuellement, seulement 3 630 circulent sur des voies situées au Canada.

La modification de ses 1 693 wagons munis de paliers lisses lui coûterait 3 300 dollars l'unité, soit un total de 5,59 millions de dollars. La moyenne des recettes nettes enregistrées par cette compagnie au cours des cinq dernières années s'est chiffrée à 1,56 millions de dollars.

4-4-2 Modification des wagons-citernes

La C & O a prétendu que les manœuvres d'aiguillage aux têtes de ligne seront considérablement ralenties à cause du temps qu'il faudra pour vérifier si chaque wagon est muni de roulements à rouleaux, d'attelages à double plateau, de boucliers d'extrémité, de protection thermique et de protection du dispositif de vidange par le bas. Les retards et les autres inconvénients déclenchés par la mise en application de l'ordonnance pourraient engendrer ou aggraver une pénurie de wagons et finalement réduire le nombre de chargements acheminés par les expéditeurs ou les pousser à recourir à d'autres modes de transport.

et que ces à-coups pouvaient entraîner des déraillements. "Plus le mouvement du train est marqué d'accélération et de décélération, plus le risque de rupture du matériel ou des voies est grand."

La NW a soutenu que les trains qui devaient gravir des pentes abruptes à des vitesses de 25 m/h risquaient de ralentir au point d'atteindre la vitesse favorable aux oscillations harmoniques. Elle a cependant admis que sur les voies régulières en alignement, l'accélération et la décélération présentent moins de problèmes.

Même si la NW n'a présenté aucune estimation, elle s'est dite d'avis que les coûts augmenteraient si des restrictions à la longueur et à la vitesse étaient imposées, puisqu'il deviendrait nécessaire d'exploiter des trains supplémentaires, d'engager de nouvelles équipes et d'acheter du matériel. La compagnie a ajouté que l'exploitation de trains supplémentaires exposerait le public à de plus grands risques, particulièrement aux passages à niveaux et aux endroits où les blessures et les mortalités dépassaient de beaucoup le niveau de blessures et de mortalités normalement associé au transport de marchandises dangereuses.

4-4 Autres compagnies de transport ferroviaire sur de petits parcours

Plusieurs autres compagnies ferroviaires ont présenté des mémoires en réponse à la première Ordonnance de justification mais, comme il a déjà été mentionné, elles n'ont présenté aucun témoignage.

Plusieurs compagnies, comme la Maine Central et la Essex Terminal, ne se sont pas opposées à l'ordonnance proposée. Ces compagnies ont indiqué que cette ordonnance les toucherait peu puisqu'elle ne les obligerait à aucune modification opérationnelle; leurs trains circulaient déjà à des vitesses n'excédant pas 24 m/h, ne transportaient pas de marchandises dangereuses, ne dépassaient pas 4 000 pieds de longueur ou respectaient les restrictions recommandées.

Plusieurs compagnies ferroviaires se sont ralliées aux mémoires du CN et du CP ou ont demandé à ce que les mémoires de leurs compagnies mères soient acceptés en leur nom.

D'autres compagnies ferroviaires se sont opposées à la mise en application de l'ordonnance et ont fourni des renseignements et des témoignages visant à appuyer leur opinion, à démontrer le fonctionnement actuel de leur exploitation et l'incidence des changements proposés sur leurs activités.

4-4-1 Roulements à rouleaux

La Chesapeake & Ohio Railway Company (C & O) a indiqué dans son mémoire que si tous les wagons transportant des marchandises dangereuses devaient être munis de roulements à rouleaux, l'établissement des horaires et la planification des activités seraient complètement bouleversés et qu'en fait, les activités de la compagnie feraient l'objet d'une improvisation quotidienne soumise aux possibilités de transport qui s'offriraient à la C & O et, par conséquent, à la décision de regrouper les wagons en un seul train ou de les acheminer en deux trains ou plus. La C & O possède ou loue

principe, être formé uniquement de wagons munis de roulements à rouleaux peut devoir s'arrêter: seulement à ce moment-là pourra-t-on constater que les wagons à atelier ne sont pas munis de roulements à rouleaux et que, par conséquent, il est impossible de les prendre en remorque. "Un tel mouvement, en plus d'être complètement inutile, se solderait par des coûts irréparables et exposerait notre personnel et le public à des risques plus grands justement à cause des manœuvres supplémentaires."

4-3-2 Modification des wagons

La NW n'est propriétaire d'aucun wagon-citerne exploité au Canada. Elle s'oppose cependant à la mise en application de l'ordonnance en prétextant, entre autre, qu'il existe présentement un calendrier de modification de 111 wagons-citerne devant prendre fin en 1989 et que "l'application aussi brusque de l'ordonnance proposée bouleversera l'industrie canadienne en plus de lui imposer des dépenses considérables et qu'elle interrompera ses activités d'exploitation au Canada." L'AAR n'autorise par les ateliers de la NW à doter les wagons-citerne de dispositif de vidange par le bas.

La NW a toutefois souligné qu'on devrait encourager l'installation d'atelages à double plateau.

4-3-3 Détecteurs de boîtes chaudes

Les lignes ferroviaires de la NW qui se trouvent aux États-Unis comptent 147 DBC en 136 endroits. Ces détecteurs sont de fabrication semblable à ceux du CN (modèle Servo) et, tout comme eux, ils sont contrôlés à partir de points centraux plutôt qu'en bordure des voies. L'espacement de la plupart des détecteurs installés sur les voies principales est de 20 à 30 milles, quoiqu'en alignant les voies des gares de triage, des gares, etc., on constate que les détecteurs sont espacés de 57 milles. En 1980, 340 des 444 boîtes d'essieux surchauffées (77 p. 100) ont été détectées par les équipes des trains ou par d'autres personnes. La NW analyse mensuellement le rendement des DBC afin de déterminer s'ils se trouvent aux endroits les plus propices.

Étant donné que la NW utilise les voies du CN pour son exploitation au Canada, elle a décidé de laisser au CN le soin d'analyser les incidences économiques de tout changement prescrit.

La NW a également fait remarquer que les règlements du DOT des États-Unis obligent les compagnies ferroviaires à détenir un certificat d'inspection mécanique y compris des essais des freins à air avant de pouvoir donner l'ordre de marche à tout train devant effectuer un trajet de 500 milles.

4-3-4 Restrictions à la longueur et à la vitesse

La NW a indiqué que, dans les zones habitées des États-Unis, ses trains étaient exploités à des vitesses pouvant atteindre 60 m/h mais que certaines municipalités imposaient des restrictions à la vitesse. La compagnie a souligné que l'accélération et la décélération des trains provoquaient des à-coups brusques sur les éléments des trains et des voies

inflammables (pourraient) être séparés des wagons-citernes contenant du chlore, de l'ammoniac anhydre ou du bioxyde de soufre par au moins 5 wagons non étiquetés...". Les longueurs et les vitesses ne feraient l'objet d'aucune restriction.

L'ACR a cependant soutenu qu'"aucune des expériences vécues jusqu'à maintenant n'indiquait la nécessité d'un changement au niveau des pratiques existantes."

Traitant des DBC, la compagnie a recommandé de modifier la recommandation du rapport Grange de manière à pouvoir "remplacer les détecteurs de boîtes chaudes par des modalités d'inspections physiques en route approuvées par le Comité des transports par chemins de fer."

4-3 Norfolk and Western Railway Company (NW)

Les trains de la Norfolk and Western Railway Company (NW) sont exploités au Canada sur les voies du CN entre Windsor et Fort Erie, soit une distance d'environ 200 milles. Ce tronçon permet à la NW d'acheminer une moyenne de deux trains par jour, c'est-à-dire un dans chaque direction. Ces trains se composent normalement d'un nombre peu élevé de wagons de marchandises dangereuses.

La NW possède et exploite aussi des voies aux États-Unis.

4-3-1 Roulements à rouleaux

Le 1^{er} janvier 1980, la NW possédait 85 821 wagons de marchandises dont 28 727 étaient munis de paliers lisses. La NW a soutenu que n'importe lequel de ces wagons pouvait être exploité sur les lignes ferroviaires canadiennes tout comme n'importe lequel des autres 800 000 à 900 000 wagons munis de paliers lisses que compte le parc de wagons de l'Amérique du Nord. La NW n'a pas l'intention de monter des roulements à rouleaux sur ses wagons munis de paliers lisses, que ce soit maintenant ou plus tard. La compagnie a souligné que les coûts avancés par le CN et le CP pour la modification de leur matériel correspondaient généralement aux prix pratiqués présentement et qu'elle aurait à encourir des coûts de cet ordre si elle décidait de modifier son matériel. Elle a également soutenu qu'un balancier équilibré modifié "nuisait à l'inspection visuelle de l'adaptateur et à l'inspection physique des obturateurs."

L'amélioration considérable du rendement des paliers lisses enregistrée par la compagnie au cours des dernières années est attribuable, selon elle, aux améliorations apportées aux composantes des paliers lisses et à l'inspection et à l'entretien des wagons munis de paliers lisses.

Des 444 boîtes d'essieux qui ont surchauffé en 1980, 44 ou 10 p. 100 d'entre elles se trouvaient sur des roulements à rouleaux. Aucune d'entre elles ne faisaient partie des 8 boîtes d'essieux qui ont cédé et qui ont entraîné un déraillement.

La NW a soutenu que la seule méthode actuelle qui permettait de voir si un wagon à ateler était muni de roulements à rouleaux était l'inspection visuelle. Un train transportant des marchandises dangereuses devant, en

L'ACR a estimé qu'il lui coûterait environ 1 million de dollars pour installer 9 DBC et elle a indiqué qu'il lui serait parfois impossible d'installer des DBC à moins de 20 milles des zones habitées à cause de la forte pente de la voie sur les 20 milles précédant ces zones. Les coûts annuels d'exploitation et d'entretien des DBC atteindraient 80 000 dollars, ce qui voudrait donc dire que les coûts annuels équivalents des détecteurs seraient de 230 000 dollars.

4-2-4 Restrictions à la longueur et à la vitesse

Environ 25 p. 100 des trains de l'ACR dépassent 4 000 pieds de long et 26 p. 100 d'entre eux (6,4 p. 100 de tous les trains de l'ACR) transportent des marchandises dangereuses. Les trains de l'ACR ne circulent dans aucune zone habitée à plus de 30 m/h.

Les restrictions à la longueur et à la vitesse se traduiraient par l'exploitation de 60 trains supplémentaires par année à cause de la réduction du niveau d'utilisation des cours de triage et des wagons, d'une diminution de l'efficacité, des interférences avec les équipes chargées de l'entretien des voies, de l'augmentation des retards en route, de l'augmentation de la consommation de carburant et des coûts directs de 135 000 dollars par année.

L'ACR récupérerait ses pertes par l'imposition d'une surcharge de 36 p. 100 sur les taux applicables aux marchandises réglementées ce qui, de l'avis de la compagnie, se traduirait par "...le transfert d'une partie de ce trafic aux transporteurs terrestres et une diminution des recettes tirées du transport ferroviaire."

Cette compagnie a fait remarquer que son exploitation ne serait probablement pas touchée par les restrictions à la vitesse puisque la vitesse de ses trains qui circulent dans les zones à forte densité de population est déjà limitée.

4-2-5 Solutions de rechange

L'ACR a indiqué que la mise en oeuvre des recommandations 1, 2 et 3 du rapport Grange ne devrait pas s'appliquer aux chargements de wagons incomplets. La formulation actuelle des ces recommandations pourrait, par exemple, s'appliquer aux trains de voyageurs qui transportent de petites quantités de propane, d'essence, de kérosène, d'oxygène et d'acétylène.

Cette compagnie a également proposé de redéfinir les "matières dangereuses" et de les qualifier de "matières dangereuses spéciales" (qui figurent sur la liste des 34 marchandises toxiques). L'ACR "se rallie ainsi à l'approche proposée par le CN et le CP et adopte la liste des 34 marchandises établie par le CN."

L'ACR a suggéré que "Les chargements étiquetés de marchandises dangereuses soient classés en tête de train et qu'ils ne soient jamais précédés de plus de 5 wagons munis de roulements à rouleaux. Tous les wagons achevant des chargements complets de marchandises dangereuses seraient munis de roulements à rouleaux. Selon la définition qui pourrait être attribuée aux marchandises dangereuses ... les gaz comprimés

TABLEAU 4-5

FRÉQUENCE DES DÉTECTIONS DE BOÎTES CHAUDES PAR L'ACR

| Millés-wagons | Millés-wagons | Boîtes chaudes (nombre) | Millés-wagons (en millions) | Millés-wagons par boîte chaude (en millions) |
|---------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|--|
| 1976 | 5 | 15,510 | 3,10 | 3,10 |
| 1977 | 6 | 15,322 | 2,55 | 2,55 |
| 1978 | 6 | 16,912 | 2,82 | 2,82 |
| 1979 | 5 | 17,175 | 3,44 | 3,44 |
| 1980 | 3 | 16,446 | 5,48 | 5,48 |

Source: Pièce AC-1.

L'ACR a estimé que le montage de roulements à rouleaux (sur 276 wagons interchangeables munis d'essieux de 6 x 11) coûterait 11 000 dollars par wagon et atteindrait 3 306 000 dollars et qu'il lui en coûterait 15 500 dollars pour chacun des 74 wagons qui circulent toujours sur ses lignes, soit un total de 1 147 000 dollars. Le coût total de la modification des wagons qui, aux yeux de l'ACR, est justifiée, s'élève à 4 183 000 dollars (ce qui représente des coûts annuels de 595 000 dollars).

L'ACR a par ailleurs conclu que "...les possibilités de réduction des risques entraînées par le montage de roulements à rouleaux sur les wagons étaient négligeables."

4-2-2 Modification des wagons-citernes

L'ACR ne possède ou ne loue que cinq wagons-citernes qui servent à approvisionner les équipes de travail en eau. L'ACR devrait dépenser 7 500 dollars pour installer sur ces wagons des atelages à double plateau; elle estime cependant que la réduction des risques ne justifie pas une telle modification.

4-2-3 Détecteurs de boîtes chaudes

L'ACR a indiqué que, depuis plusieurs années, elle effectuait des inspections physiques au défilé et que son expérience lui avait démontré que cette méthode était aussi efficace que les DBC. "Les inspections physiques permettent également de déceler les cas de charges hors gabarit et les défauts du matériel."

L'ACR a de plus fait remarquer que les limites physiques de ses lignes l'obligeraient à installer des DBC à des espacements pouvant atteindre 28 milles en certains endroits.

élaboré aucun programme de modification. Si l'ACR devait élaborer un tel programme, sa capacité lui permettrait d'installer des roulements à rouleaux sur 225 wagons par an. À cause de l'âge de certains wagons munis de paliers lisses, l'ACR n'en convertirait que 360 sur une période de deux ans. Une enquête menée en octobre 1980 a démontré qu'il était possible d'affirmer que seulement 1 1/2 p. 100 des 327 trains exploités étaient formés de wagons qui n'étaient pas munis de paliers lisses. Cependant, 28 p. 100 des wagons acheminés étaient munis de paliers lisses. Les lignes de l'ACR ne passent jamais à moins de 2 000 pieds d'une agglomération de plus de 500 personnes et n'y circulent jamais à plus de 30 m/h.

TABLEAU 4-4

TENDANCES DU RENDEMENT DES PALIERS DU MATÉRIEL DE L'ACR

| Année | Boîtes chaudes* | | | Défaillances des essieux** | | |
|-------|-----------------|-----|-------|----------------------------|-----|-------|
| | P/L | R/R | Total | P/L | R/R | Total |
| 1976 | 5 | - | 5 | 1 | - | 1 |
| 1977 | 5 | 1 | 6 | - | 1 | 1 |
| 1978 | 6 | - | 6 | 1 | - | 1 |
| 1979 | 5 | - | 5 | - | - | - |
| 1980 | 2 | 1 | 3 | 1 | - | 1 |

* Nota: On n'a détecté qu'une seule boîte chaude sur un wagon-citerne (les données tiennent compte des défaillances dues à la surchauffe).

** Nota: Aucune défaillance ne mettait de marchandises dangereuses en cause.

Source: Pièce AC-1.

Au cours des quatre dernières années, aucune boîte chaude n'est passée inaperçue. La ONTC a donc souligné qu'il lui serait très difficile de réduire les risques de déraillement causé par une défaillance. Elle a par ailleurs soutenu que les risques d'accident augmenteraient en raison de:

1) L'incidence des oscillations harmoniques.

2) L'augmentation de la fréquence des trains qui ferait augmenter les risques d'accidents aux passages à niveau (qui représentent 35 p. 100 des accidents survenus sur les lignes de la ONTC au cours des cinq dernières années).

3) La diminution de l'efficacité des installations de protection des passages à niveau qui découlerait des retards supplémentaires dus à l'élargissement de la gamme des vitesses d'exploitation des trains (la ONTC compte présentement 53 passages à niveau protégés).

4) L'augmentation du nombre de freinages des trains tenus de respecter les restrictions de vitesse, ce qui se traduirait par l'accroissement des risques d'accidents engendrés par le nombre de manoeuvres du train.

5) L'augmentation des coûts d'exploitation assumés par les expéditeurs qui se traduirait par une perte du trafic des marchandises dangereuses au profit du transport terrestre et, par conséquent, par une augmentation des risques d'accidents dans les villes et sur les routes publiques.

6) L'augmentation des manoeuvres d'aiguillage et des retards dont les wagons chargés de marchandises dangereuses devraient faire l'objet dans les cours de triage, ce qui augmenterait les risques d'accidents à ces endroits, situés, pour la plupart, dans les agglomérations plus peuplées.

La ONTC a donc conclu que: "Contrairement au but visé, les restrictions à la longueur et à la vitesse contribueraient à AUGMENTER les risques d'accidents."

4-2 Algonia Central Railway (ACR)

Les 321 milles de voies exploitées par l'ACR relient Sault Sainte-Marie à Hearst et Hawk Junction à Michipicoten en bordure du lac Supérieur. Le trafic de l'ACR se compose presque uniquement de produits miniers et forestiers (ils représentent respectivement 62,7 p. 100 et 12,6 p. 100 du trafic). Les marchandises dangereuses comptent pour environ 1 p. 100 du trafic de marchandises payant.

4-2-1 Roulements à rouleaux

Parmi les 1 600 wagons qui, en moyenne, circulent sur les lignes de l'ACR à un moment précis, 1 150 (73 p. 100) appartiennent à l'ACR ou sont loués par celle-ci tandis que les 450 autres (27 p. 100) appartiennent à des compagnies étrangères. Le parc de l'ACR compte 1 750 wagons dont 679 (39 p. 100) sont munis de paliers lisses. L'ACR n'a jusqu'à maintenant

Source: Piece ON-1.

rancart son matériel muni de paliers lissés ou de l'affecter à des utilisations restreintes si la recommandation l'était mise en oeuvre. Le cas échéant, la ONTC devrait déboursier 1 547 000 dollars.*

Les ateliers de la ONTC qui se trouvent à North Bay mettraient moins de deux ans à équiper 100 wagons de roulements à rouleaux.

4-1-2 Modification des wagons-citernes

Étant donné que la ONTC ne possède ni ne loue aucun wagon-citerne payant, elle n'a fait aucun commentaire sur les autres aspects de la recommandation 1 du rapport Grange.

4-1-3 Détecteurs de boîtes chaudes

Les premiers DBC de la ONTC ont été installés en 1969, huit unités Servo sont présentement en exploitation et deux autres DBC seront installés en 1981. L'espacement actuel des détecteurs varie de 13 à 31,6 milles, ce qui représente une moyenne de 20,3 milles.

Si l'espacement des DBC doit être de 20 milles entre chaque unité, la ONTC a soutenu qu'elle devra relocaliser quatre unités et en acheter six nouvelles, ce qui l'obligerait à faire des dépenses en immobilisations de 490 000 dollars et entraînerait des dépenses annuelles d'entretien de 70 000 dollars.

4-1-4 Restrictions à la longueur et à la vitesse

Environ 35 p. 100 des trains de la ONTC transportent des marchandises assujetties aux règlements et 2 600 trains provenant de l'étranger sont laissés mensuellement à ses points d'échange. La ONTC a donc soutenu qu'elle n'avait aucun contrôle sur le type de paliers dont était muni le matériel circulant sur ses lignes et qu'elle se verrait obligée:

a) de retenir les wagons étiquetés ou les wagons munis de paliers lissés jusqu'à ce que des arrangements spéciaux d'acheminement soient pris; ou

b) de respecter les restrictions à la longueur et à la vitesse des trains.

Présentement, la ONTC n'exploite pas ses lignes à leur pleine capacité. Les restrictions à la longueur et à la vitesse pourraient donc être respectées sans pour autant entraîner de réduction de service, à condition toutefois qu'elle fasse l'achat de locomotives et de wagons de queue supplémentaires et qu'elle embauche de nouvelles équipes. La ONTC a par ailleurs ajouté qu'elle devrait exploiter un train supplémentaire six jours par semaine. Le tableau 4-2 fait état des coûts qu'elle devrait engager pour respecter les restrictions à la longueur et à la vitesse.

* 23 wagons à 7 000 dollars chacun et 77 à 18 000 dollars chacun, y compris le crédit du matériel mis au rebut.

4-0 COMPAGNIES DE TRANSPORT FERROVIAIRE SUR DE PETITS PARCOURS

À l'exception du CN et du CP, l'Ordonnance de justification a été délivrée à 21 autres compagnies ferroviaires qui seront appelées ici "compagnies de transport ferroviaire sur de petits parcours". L'administration de la plupart de ces compagnies se trouve au Canada. Certaines d'entre elles ont cependant fixé leur administration aux États-Unis tout en exploitant de courts tronçons de lignes au Canada.

4-1 Ontario Northland Transportation Commission (ONTC)

La ONTC et sa filiale en propriété entière, la Nipissing Central Railway, ont répondu à l'Ordonnance de justification et ont présenté des documents écrits et des témoignages. La ONTC exploite 754 milles de voies ferroviaires qui sillonnent le nord-est de l'Ontario et le nord-ouest du Québec.

La ONTC s'est ralliée aux témoignages présentés par le CN et le CP au sujet des modifications de l'équipement des wagons et des détecteurs de boîtes chaudes.

4-1-1 Roulements à rouleaux

La ONTC possède et loue 1 249 wagons dont 38 1/2 p. 100 sont munis de roulements à rouleaux.

TABLÉAU 4-1

PARC DE LA ONTC

(nombre de wagons)

| % de R/R | Total | R/R | P/L | Wagons payants | Wagons non payants |
|----------|-------|-----|-----|----------------|--------------------|
| 49,64 | 971 | 482 | 489 | 278 | 767 |
| 0,00 | 278 | 0 | | | 482 |
| 38,59 | 1 249 | 482 | | | 767 |

Source: Pièce ON-1.

La ONTC a estimé que l'installation de roulements à rouleaux sur le matériel construit après 1950 lui coûterait 7 000 dollars par wagon tandis que pour l'autre matériel, elle lui coûterait 18 000 dollars par wagon. La ONTC devrait donc déboursier 13 553 000 dollars pour devenir une compagnie exploitant du matériel muni seulement de roulements à rouleaux.* Elle a cependant estimé que les coûts de transformation dépassaient la valeur utile de certains wagons munis de paliers lisses. La ONTC a donc décidé d'équiper seulement 100 wagons de roulements à rouleaux et de mettre prématurément au

* 23 wagons à 7 000 dollars chacun et 744 à 18 000 dollars chacun.

Selon le CP, le fait d'avoir muni les wagons transportant des MDS et les wagons tampons de roulements à rouleaux et de les avoir situés juste derrière la locomotive pare à la nécessité d'imposer des restrictions quant à la longueur des trains (nota: les wagons transportant des MDS et les wagons ne transportant pas de MDS seraient classés en vertu des réglementations actuelles).

Le CP ne voit aucun avantage à placer un wagon muni de roulements à rouleaux derrière les wagons transportant des MDS. Le CP n'a pas préconisé non plus que les wagons tampons à l'avant du train soient chargés, bien que les opérations normales sur les lignes du CP réclament, pour une meilleure dynamique train-voie, qu'on évite que les wagons à l'avant du train soient vides.

De même, le fait d'avoir muni les wagons transportant des MDS de dispositifs de protection en plus des précautions susmentionnées entraîne la réduction des risques de fuites. Le CP a par conséquent soutenu que les restrictions à la vitesse n'étaient pas nécessaires et qu'on éviterait de la sorte les dangers reliés à la mise en application de ces restrictions.

En ce qui a trait aux coûts de classification des wagons transportant des MDS et des wagons tampons à l'avant du train, le CP a indiqué "qu'il était d'avis que leurs répercussions seraient plutôt faibles. En même temps, nous ne savons pas exactement si la mise en oeuvre de cette mesure nous causerait immédiatement des problèmes quant à la capacité des voies dans certaines cours de triage. Il y aurait aussi quelques coûts à recouvrer...". Cette mesure nécessiterait aussi des aiguillages supplémentaires pour acheminer les wagons tampons munis de roulements à rouleaux.

Le CP est entièrement d'avis que la classification des MDS ou de toute marchandise dangereuse proposée par le Juge Grange ne réduirait les risques au minimum que pour les équipages occupant les locomotives de tête seulement.

Le CP croit aussi que sa proposition est diamétralement opposée à celle du Juge Grange, mais qu'elle permet de réduire les risques dans les mêmes proportions. Les recommandations du rapport Grange considéraient les restrictions à la longueur et à la vitesse comme des solutions temporaires, valables jusqu'à ce que soient effectués les changements au niveau des installations et du matériel roulant, mais la proposition du CP offre une solution à plus long terme et à un coût moindre.

TABLÉAU 3-45

CHARGEMENTS COMPLETS DES PRINCIPALES MDS (CP)*

(1980)

| Marchandise | Nombre de chargements complets |
|---------------------------|--------------------------------|
| Ammoniac anhydre | 7 935 |
| Chlore | 1 363 |
| Anhydride sulfureux | 1 790 |
| Butadiène, inhibé | 3 |
| Fluorure de sulfuryle | 1 |
| Total des principales MDS | 11 084 |

* Le CP ne transporte que 29 des 34 marchandises figurant sur la liste en 1980.

Source: Pièce CP-12.

En ce qui a trait à la modification du matériel, exception faite de l'installation des roulements à rouleaux, le CP a appuyé les réglementations existantes et le calendrier prévu pour l'installation d'atellages à double plateaux sur les wagons-citernes 112, 114 et 105, l'installation des boucliers d'extrémité et du système de protection thermique sur les wagons-citernes 112 et 114 et l'installation d'un système de protection du dispositif de vidange par le bas sur les wagons-citernes 111 et 114 transportant des marchandises dangereuses.

3-4-2 Solution de rechange proposée concernant le matériel

Le CP a proposé que tous les wagons transportant des MDS soient munis de roulements à rouleaux et que les wagons tampons situés à l'avant des trains soient aussi munis de tels dispositifs. Le CP a reconnu les avantages, du point de vue sécuritaire, des atellages à double plateau, des boucliers d'extrémité, des systèmes de protection thermique et des systèmes de protection du dispositif de vidange par le bas. On a toutefois proposé que les wagons-citernes transportant des MDS, pour être admis à circuler sur les voies du CN, devraient être munis des dispositifs appropriés aux marchandises transportées.

3-4-3 Solution de rechange proposée concernant les opérations

Le CP a de plus proposé que tous les wagons transportant des MDS soient regroupés derrière cinq wagons tampons munis de roulements à rouleaux les séparant de la locomotive diesel (nota: les wagons tampons peuvent comprendre des locomotives diesel).

compensée au moyen d'un augmentation de tarif de 35 p. 100 sur les chargements de marchandises dangereuses. Selon le CP, les expéditeurs devront aussi agrandir leur parc privé pour compenser les temps de rotation des wagons plus lents. Le CP croit aussi que la détérioration de la qualité du service de transport et la hausse des coûts pousseraient les expéditeurs à emprunter les services d'autres modes de transport.

Le CP a souligné qu'en ce qui concerne le dernier point, les charges limitées par essieu étaient de 10 tonnes sur les plupart des routes canadiennes. Il faudrait au moins trois super camions-citernes (tracteurs à trois essieux et remorques à 3 essieux) pour manipuler un énorme wagon contenant du propane, par exemple. D'après le CP, le même rapport de 3 à 1 s'appliquerait à n'importe quelle marchandise dangereuse qui devrait être transportée sur le réseau routier.

Les fabricants ou manufacturiers de produits chimiques, se fiant à un approvisionnement constant de marchandises, pourraient devoir augmenter leurs inventaires ou maintenir plus de produits dans les wagons à un coût plus élevé qu'à l'heure actuelle. Par exemple, le CP estime que les producteurs de pâte de bois ont besoin de chlore et que les restrictions relatives à la longueur et à la vitesse des trains pourraient allonger les temps de rotation des wagons transportant du chlore à un point tel que l'usine connaîtrait un ralentissement ou même pourrait fermer.

3-4 Solutions de rechange

3-4-1 Généralités

Le CP a présenté des solutions de rechange aux recommandations du rapport Grange. Il a soutenu, à l'instar du CN, que l'on devait accorder une attention particulière à l'établissement d'une liste limitée des marchandises les plus dangereuses. Le CP a suggéré que les marchandises décrites dans la pièce 425 présentée lors de l'enquête Grange (la liste de 34 marchandises dangereuses) devraient être identifiées comme marchandises dangereuses spéciales (MDS) et soumises à un traitement spécial. Le CP s'explique en disant que les MDS devraient être celles qui, lorsqu'elles s'échappent, se répandent sans qu'on puisse contrôler quoi que ce soit et qui peuvent avoir des effets fatals. "...S'il existe ou s'il vient à exister des marchandises qui répondent à cette définition, elles devraient être ajoutées à la liste."

TABLEAU 3-44

AUGMENTATION DES CÔUTS E & E (CP)

(000 \$)

| Plus de trains | Trains plus lents | Gares | Total |
|--|-------------------------|---------|----------|
| Entretien des wagons | 2 945,4 | 1 639,8 | 4 585,2 |
| de queue | 404,9 | - | 766,0 |
| Entretien des locomotives | 1 003,0 | 395,8 | 2 892,4 |
| Carburant diesel | - | 523,2 | 1 862,4 |
| Coûts afférents aux équipages | 7 968,7 | 2 525,9 | 10 494,6 |
| Personnel de soutien | 394,1 | - | 394,1 |
| Total (Augmentation des coûts E & E) | 9 770,0 | 5 084,7 | 20 994,7 |
| Coûts à court terme (Formation des équipages) | 1 659,8 | - | 2 451,0 |

Source: Pièce CP-1.

3-3-3 Résumé des répercussions

Répercussions pour le CP

Le CP a converti en coûts équivalents annuels les coûts d'immobilisation découlant de la réduction de l'utilisation du matériel. Ces coûts E & E s'élèvent à 51,8 millions de dollars par an. Cette augmentation des coûts annuels, en dollars de 1981, s'appliquerait aux volumes de trafic de 1980. Le CP conclut donc que les restrictions à la longueur et à la vitesse "...ne contribueraient pas sensiblement à la prévention des déraillements." Ces conclusions, selon le CP, s'appuient sur trois points:

- a) l'expérience et le jugement intuitif basés sur 100 ans d'exploitation;

- b) les analyses du rapport Grange; et

- c) l'étude du rapport du groupe d'étude interindustriel (pièce CN-24).

Répercussions pour les expéditeurs

Les expéditeurs auraient bien du mal à se conformer aux restrictions relatives à la vitesse et à la longueur des trains. L'augmentation des coûts annuels de 51,8 millions de dollars encourus par le CP devrait être

Exception faite de la capacité des voies, le CP a indiqué que la capacité des cours de triage et des installations d'entretien augmente sans cesse. Le CP est en train de planifier l'expansion de l'atelier d'entretien des locomotives situé à Winnipeg et la construction d'un tel atelier à Coquitlam. Les restrictions relatives à la longueur et à la vitesse des trains, par exemple, auraient pour effet d'accroître à l'extrême l'utilisation des installations d'entretien des locomotives et rendraient vite nécessaire l'aménagement de nouveaux ateliers.

Rédaction de l'utilisation du matériel

Les restrictions relatives à la longueur et à la vitesse réduiraient l'utilisation du matériel du CP. L'utilisation des wagons diminuerait en raison de l'allongement des temps de parcours effectif et des temps d'arrêt aux gares. L'utilisation des locomotives diesel et des wagons de queue diminuerait non seulement pour les raisons susmentionnées, mais aussi à cause du plus grand nombre de trains plus courts. Par conséquent, le nouveau matériel devrait être acheté ou loué. Les analyses du CP ont donné les résultats montrés au tableau 3-43.

TABLEAU 3-43

RÉPÉREUSSIONS DES RESTRICTIONS SUR L'UTILISATION DU MATÉRIEL DU CP

Nécessité d'un nombre supplémentaire de wagons

| | Plus de trains | Trains plus lents | Gares | Total | Coûts des immobilisations (million de \$) |
|-----------------|----------------------|-------------------------|-------|---------|--|
| Wagons | - | 981,8 | 546,6 | 1 528,4 | 91,70 |
| Wagons de queue | 24,1 | 21,5 | - | 45,6 | 5,52 |
| Locomotives | 11,8 | 17,6 | 4,7 | 34,1 | 44,33 |
| Total | | | | | 141,55 |

Source: Piece CP-1.

Augmentation des coûts d'exploitation et d'entretien (Coûts E & E)

La mise en oeuvre des restrictions relatives à la longueur et la vitesse des trains augmenterait les coûts E & F pour les mêmes raisons que celles décrites par le CN. Le tableau 3-44 donne les conclusions des analyses du CP portant sur l'augmentation des coûts d'exploitation et d'entretien.

La capacité des installations serait réduite par la mise en application des restrictions relatives à la longueur et à la vitesse.

Le CP a déclaré que les prévisions concernant le trafic jusqu'en 1990 indiquent une augmentation de 58 p. 100 sur tout le réseau et de 70 p. 100* en ce qui concerne le trafic de transport en vrac. Cette augmentation variera selon les régions géographiques. Par exemple, l'augmentation du trafic dans l'est du Canada au cours de cette période ne sera que de 30 p. 100. L'augmentation du trafic des marchandises d'exportation en vrac sur la voie à forte capacité située entre Calgary et Vancouver (particulièrement entre Golder et Revelstoke) sera supérieure à celle enregistrée dans l'est du Canada (87 p. 100 selon le CP).

Le CP a estimé que la capacité des voies à l'ouest de Calgary est de 15 trains par jour dans chaque direction. D'ici à 1983, cette ligne aura atteint sa pleine capacité, selon le CP. Si l'on appliquait les restrictions relatives à la longueur et à la vitesse sur ces voies, le CP estime que la limite de la capacité à l'ouest de Calgary risquerait d'être atteinte avant 1983. Les prévisions indiquent que si les trois recommandations du Juge Grange étaient mises en oeuvre, en 1982, 15,7 trains par jour se feraient concurrence entre Calgary et Vancouver.

Le CP a indiqué qu'il ne pourrait pas continuer à transporter des marchandises dangereuses comme il le fait présentement. Les wagons transportant des marchandises dangereuses devraient plutôt être retenus de façon à être regroupés dans un plus petit nombre de convois. Il existe toutefois des limites à cet égard, en raison de la réglementation voulant que les marchandises dangereuses ne soient pas retenues plus de 48 heures.

L'un des principaux goulots d'étranglement sur les voies du CP à l'ouest de Calgary se situe dans la région du Tunnel Connought. Pour remédier aux contraintes relatives à la capacité, le CP a reconnu la nécessité de construire un autre tunnel d'environ 9 milles de longueur en dessous du tunnel existant. D'après les prévisions concernant le trafic et la capacité, ce tunnel sera nécessaire d'ici à 1983, même si les recommandations du rapport Grange n'étaient pas mises en oeuvre. Le CP a estimé toutefois que la construction du tunnel prendrait 3 ans 1/2 après qu'on ait reçu les sommes nécessaires, et que la capacité additionnelle serait de 4 trains par jour dans chaque direction. Entre temps, le CP a indiqué que la capacité pourrait être efficacement augmentée: a) en transportant des grains dans des wagons-trémies seulement; b) en augmentant la capacité des wagons; et c) en transportant du sulfure dans des wagons de 100 tonnes. Selon le CP, les déficits entre Calgary et Vancouver seraient de 1 1/2 million de tonnes par année.

* Augmentations de 48 p. 100 pour les grains, 72 p. 100 pour le charbon, 15 p. 100 pour la potasse et 20 p. 100 pour le sulfure.

TABLEAU 3-41

DERAILEMENTS CAUSES PAR DES OSCILLATIONS HARMONIQUES

SUR LES LIGNES DU CP

| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Nombre de derailements | 5 | 2 | 4 | 1 | 4 |
| Nombre de wagons qui ont deraillé | 36 | 17 | 37 | 3 | 32 |
| Nombre de wagons transportant des MD | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 |

Source: Pièce CP-2, page 22.

Le tableau 3-42 fait état de la vitesse à laquelle un derailement peut se produire par suite d'oscillations harmoniques. Ce tableau démontre que de tels derailements peuvent se produire à des vitesses se situant entre 10 et 28 m/h et que le nombre de wagons qui deraillent n'est pas étroitement lié à la vitesse du train.

TABLEAU 3-42

VITESSES LORS DES DERAILEMENTS CAUSES PAR

DES OSCILLATIONS HARMONIQUES, 1976 À 1980 (CP)

(m/h)

| Nombre de wagons qui ont deraillé | Vitesse | Nombre de wagons qui ont deraillé | Vitesse |
|-----------------------------------|---------|-----------------------------------|---------|
| 11 | 10 | 10 | 20 |
| 3 | 12 | 1 | 20 |
| 4 | 13 | 11 | 20 |
| 7 | 15 | 10 | 23 |
| 11 | 18 | 7 | 24 |
| 6 | 18 | 3 | 25 |
| 2 | 18 | 6 | 28 |
| 12 | 20 | 6 | Inconnu |

Source: Pièce CP-2, page 22.

À la suite d'un certain nombre de déraillements au milieu des années 60 mettant en cause un wagon, le CP a fait l'essai de trois séries de wagons-trémiés dans la cour de triage de Coquitlam, à des vitesses différentes et sur des voies en sections. Les gammes de vitesses les plus dangereuses ont varié selon que ces wagons étaient chargés ou pas, comme l'indique le tableau 3-40.

TABLERAU 3-40

GAMMES DE VITESSES DANGEREUSES POUR LES WAGONS-TRÉMIÉS
SOMMÉS À DES OSCILLATIONS HARMONIQUES*

(m/h)

| | De | À |
|---------|----|----|
| Chargés | 18 | 22 |
| Vides | 26 | 33 |

* Nota: D'après le CP, les gammes de vitesses dangereuses dépendront aussi du type de wagon.

Afin de réduire les déraillements des wagons-trémiés causés par des oscillations harmoniques, le CP a installé des amortisseurs hydrauliques servant à réduire le balancement des wagons. Le CP a aussi fait remarquer que les risques de déraillements de ce type peuvent être réduits en:

- a) améliorant l'entretien des voies en sections;
- b) disposant les joints autrement qu'à tous les demi-pouce (par ex., 1/3 de pouce, 1/4 de pouce), mais cette solution représente un tâche énorme, selon le CP; et
- c) remplaçant les voies en sections par des rails soudés en barres longues (solution considérée comme étant la meilleure, mais entraînant des coûts de 20 000 dollars par mille).

Le wagon enregistreur de l'état des voies du CP est conçu pour vérifier l'état des joints de voies, principalement dans le but d'identifier l'un des facteurs pouvant causer des oscillations harmoniques. Si l'on s'aperçoit que les joints sont installés à plus d'un demi-pouce les uns des autres, on remédiera immédiatement à cette déficuosité. Le CP a soutenu que l'utilisation d'amortisseurs, un nombre accru de rails soudés en barres longues et la vigilance quant à l'entretien des voies prioritaires ont contribué à éliminer presque totalement les déraillements causés par des oscillations harmoniques. Les wagons étrangers circulant sur les lignes du CP ne sont toutefois pas munis d'amortisseurs. Le tableau 3-41 fait état des données concernant des déraillements de ce genre.

TABLEAU 3-39

VITESSES LORS DES DÉRAILLEMENTS ET NOMBRE DE WAGONS QUI ONT DÉRAILLÉ

(1980)

| Vitesse | Nombre de trains qui ont déraillé | Nombre de wagons qui ont déraillé | Nombre moyen de wagons qui ont déraillé par train | Nombre de wagons pré-sentant une fuite de MD |
|---------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| 0-5 | 6 | 32 | 5,3 | - |
| 6-10 | 4 | 23 | 5,8 | 1 |
| 11-15 | 3 | 17 | 5,7 | - |
| 16-20 | 4 | 44 | 11,0 | - |
| 21-25 | 9 | 74 | 8,2 | - |
| 26-30 | 2 | 16 | 8,0 | - |
| 31-35 | 1 | 17 | 17,0 | - |
| 36-40 | 1 | 2 | 2,0 | - |
| 41-45 | 6 | 52 | 8,7 | - |
| 46-50 | 7 | 73 | 10,4 | - |
| 51-55 | 2 | 41 | 20,5 | - |
| 56-60 | 2 | 75 | 37,5 | - |
| Total | 47 | 466 | 9,9 | 1 |

Source: Pièce CP-12.

À propos des répercussions néfastes des restrictions relatives à la longueur et à la vitesse, le CP a fourni des preuves sur: a) les risques accrus de déraillements causés par des oscillations harmoniques; b) la réduction de la capacité des installations; c) la sous-utilisation du matériel; et d) l'augmentation des coûts d'entretien et d'exploitation. Tous ces facteurs se traduiraient par une réduction de service et par des tarifs plus élevés imposés aux expéditeurs.

Oscillations harmoniques

Le CP a approuvé le témoignage du CN en ce qui a trait à la nature générale des oscillations harmoniques et aux risques accrus de déraillements pouvant en résulter si la vitesse du train était limitée à 25 m/h dans les zones habitées. Toutefois, le CP a fourni d'autres informations concernant ce phénomène.

TABLEAU 3-38

NOMBRE DE MILES DE VOIES DU CP ET VITESSES AFFICHÉES

(1980)

| Vitesse (m/h) | Plus | | | | | Millage des voies principales* | % of total |
|----------------|-------|----|----|----|----|-----------------------------------|------------|
| | de 30 | 30 | 25 | 20 | 15 | | |
| 10 ou moins | | | | | | 144 | 0,9 |

Source: Pièce CP-2, page 18.

* Nota: Millage de l'horaire; ne pas confondre avec les lignes principales.

Le CP a conclu qu'en règle générale, la réduction de la vitesse des trains à 25 m/h n'aurait aucun avantage du point de vue sécuritaire. Dans ce rapport, le CP soutient qu'il n'y avait pas de relation entre les déraillements de plus d'un wagon et la vitesse des trains. Toutefois, le tableau 3-39 donne des détails grâce auxquels il peut être calculé qu'une moyenne de 7,4 wagons ont déraillé dans des accidents se produisant à 30 m/h ou moins et qu'une moyenne de 13,7 wagons ont déraillés dans des accidents se produisant à une vitesse supérieure. 32 p. 100 des déraillements se sont produits entre 20 et 30 m/h.

TABLEAU 3-36

REGISTRE DE VÉRIFICATION DE LA VITESSE PAR LE CP

(1980)

| Vérifié par | Nombre de vérifications | Violations | % des violations |
|----------------------|-------------------------|------------|------------------|
| Chronomètre à déclin | 748 | S/O | S/O |
| Radar | 1 500 | S/O | S/O |
| Total | 2 248 | 21 | 0,93 |

Source: Pièce CP-2, page 19.

3-3-2 Répercussions de la mise en oeuvre de la recommandation 2 du rapport Grange

Le CP a indiqué que la limitation de vitesse à 25 m/h augmenterait les risques de déraillements causés par des oscillations harmoniques. Le CP a soutenu aussi que ce phénomène est crucial pour les trains qui roulent entre 15 et 22 m/h sur les voies en sections et constitue par conséquent un problème important puisque 75 p. 100 des voies du CP sont ainsi construites.

TABLEAU 3-37

POURCENTAGE DES VOIES EN SECTIONS SUR LES LIGNES DU CP

| Classification des voies | Nombre des milles de voies en sections | Millage total | % des voies qui sont en sections |
|-----------------------------------|--|---------------|----------------------------------|
| Voie principale | 2 486 | 6 278* | 39,6 |
| Voie secondaire | 1 001 | 1 186* | 84,4 |
| Voies d'embranchement principales | 1 612 | 1 640* | 98,3 |
| Voies d'embranchement secondaires | 7 020 | 7 027* | 99,9 |
| Total | 12 119 | 16 131 | 75,1 |

Source: Pièce CP-2, page 17.

* Provenant du millage des voies en sections ÷ % de voies en section.

À l'heure actuelle, 45 p. 100 des voies principales du CP (totalisant 15 815 milles) ont des affichages de vitesses de plus de 30 m/h. Le tableau 3-38 indique le nombre de milles de voies auxquelles on a imposé différentes gammes de vitesse.

Le nombre de trains nécessaires pour transporter le même trafic et, selon le CP, augmenterait par le fait même les risques d'accidents aux passages à niveaux.

En ce qui a trait aux visites au défilé, le CP a indiqué que la situation peut poser un problème à l'équipage, c'est-à-dire que ce dernier ne peut voir plus loin que deux à trois longueurs de wagons dans une tempête de neige. Le CP a aussi indiqué "qu'il n'y avait aucun doute qu'une personne était mieux en mesure de voir à une distance de 4 000 pieds qu'à une distance de 8 000 pieds." Le CP a toutefois fait remarquer que dans le passé, les dangers n'ont pas résulté de l'accroissement de la longueur des trains.

Vitesse des trains

Le CP a expliqué que les vitesses normales des trains sont établies en tenant compte des caractéristiques du matériel et de la structure de la voie. Les restrictions relatives à la vitesse appliquées à certains trains influenceraient inévitablement la vitesse des autres trains et déséquibleraient les opérations.

Le CP a fourni un exemple de cette situation. Les dévers d'une courbe sont conçus en fonction de certaines vitesses et en vue de minimiser l'usure sur les rails. Les réductions de vitesse dans les courbes augmenteraient non seulement l'entretien des voies mais encore les risques de déraillements. Le CP soutient que la vitesse ne contribue pas à causer des accidents, sauf dans le cas où la vitesse du train excède les limites qui correspondent aux tracés des lignes. En ce qui a trait aux répercussions de la vitesse sur les risques, le Juge Grange a choisi de rejeter les conclusions du rapport du groupe d'étude interindustriel (pièce CN-24) qui, selon le CP, se fondaient sur 7 725 déraillements et non sur un seul déraillement.

Les résultats du programme de recherches du CP sur la dynamique des trains/voies a mis en lumière les problèmes relatifs au freinage des trains qui doivent se conformer à l'ordre de marche lente. De plus, le CP, à l'instar du CN, a souligné que les à-coups résultant des changements de vitesse peuvent augmenter le nombre de ruptures des barres d'attelage et de leurs articulations.

Des 426 accidents qui sont survenus sur les lignes du CP, 333 (78 p. 100) se sont produits à des passages à niveau; parmi ceux-ci, 128 (38 p. 100) ont mis en cause un véhicule ayant heurté le côté d'un train. Le CP a soutenu qu'étant donné que les régions urbaines connaissent un plus grand trafic et un plus grand nombre de passages à niveaux, la recommandation relative à la restriction de vitesse, si elle était imposée sans aucune modification, augmenterait les risques de collisions entre trains et véhicules.

Le CP a expliqué qu'il vérifie la vitesse des trains. Le tableau 3-36 présente les résultats de ces vérifications pour 1980.

- 2) Il est impossible d'établir des critères rigides d'espacement des DBC. "Il n'est ni possible, ni même souhaitable, que soient déterminées arbitrairement des exigences selon lesquelles les détecteurs devraient être situés dans des limites définies."

- 3) Les coûts de mise en oeuvre des recommandations du rapport Grange dépassent de beaucoup ceux proposés par le CP, alors que ce dernier est d'avis que son programme "...est le plus susceptible de réduire au maximum les risques."

3-3 Restrictions à la longueur et à la vitesse des trains

3-3-1 Situation actuelle

Le CP a déclaré que la mise en application immédiate des recommandations 1 et 2 du rapport Grange est impossible. Bien que le CP ait accepté d'installer 154 DBC supplémentaires, le niveau de la protection découlant des détecteurs ne répondrait pas aux critères du rapport Grange. Par ailleurs, il faudrait compter au moins dix ans pour transformer tous les wagons à paliers lisses du parc du CP en wagons à roulements à rouleaux. Même alors, de nombreux wagons étrangers à paliers lisses ne pourraient pas être acceptés sur les lignes du CP sans limiter la capacité de celui-ci à se conformer à la recommandation 1. Si les recommandations étaient imposées sans modifications, les trains transportant des marchandises dangereuses sur les lignes du CP devraient par conséquent être restreints à 4 000 pieds de longueur et devraient rouler à 25 m/h dans les zones habitées. Le CP a toutefois proposé des solutions de rechange qui, à son avis, pourraient se rapprocher des objectifs des recommandations 1, 2 et 3 du rapport Grange, sans qu'il soit imposé de restrictions quant à la longueur et à la vitesse des trains. Ces solutions de rechange n'entraîneraient pas les inconvénients économiques et opérationnels qui découleraient de l'imposition des restrictions.

Les conditions d'exploitation actuelles indiquent que les marchandises dangereuses représentent 5,6 p. 100 de tous les chargements du CP (en 1980). Des enquêtes-éclair démontrent que jusqu'à 59 p. 100* des trains transportent des marchandises dangereuses. Les restrictions relatives à la longueur et à la vitesse des trains auraient des répercussions très perturbatrices et coûteuses sur les opérations du CP.

Longueur des trains

Généralement, les trains circulant sur les voies principales du CP comptent en moyenne de 100 à 120 wagons. Les trains qui transportent des marchandises dangereuses sont de cette longueur et on devrait les raccourcir de 40 à 50 wagons chacun afin de respecter la restriction de longueur imposée par le Juge Grange. En plus de l'augmentation des coûts d'exploitation des trains transportant des marchandises dangereuses, cette réduction de l'ordre de 40 p. 100 dans la longueur des trains augmenterait

* Dans la région de l'Est (105 sur 178 trains directs).

TABLEAU 3-34

DISTANCE MOYENNE ENTRE L'EMPLACEMENT DU DBC ET

CELUI DE LA DÉFAILLANCE (CP)

(milles)

| Type de paliers | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|-----------------|------|------|------|------|------|
| (1) P/L | 21,8 | - | 24,3 | 36,0 | - |
| (2) R/R | - | - | 34,1 | - | 18,3 |

Source: Pièce CP-2, pages 11A à E (distances moyennes rapportées).

TABLEAU 3-35

PROTECTION ASSURÉE PAR LES DBC (CP)

(milles de voies)

(fin de l'année 1980)

| Voie | Voie principale | Voie principale secondaire | Embranchement | Total |
|-------------------------------------|-----------------|----------------------------|---------------|--------|
| (1) Sur le territoire des DBC | 2 841 | 0 | 0 | 2 841 |
| (2) En dehors du territoire des DBC | 3 434 | 1 148 | 8 601 | 13 183 |
| (3) Total | 6 275 | 1 148 | 8 601 | 16 024 |
| % des voies protégées par les DBC | 45,3 | 0,0 | 0,0 | 17,7 |

Source: Pièce CP-2, page 12.

3-2-3 Conclusions portant sur la recommandation 2 du rapport Grange

Le CP en est arrivé aux conclusions suivantes:

- 1) Le CP est en mesure d'installer, avant la fin de 1983, un nombre suffisant de DBC sur son réseau pour atteindre le chiffre de 232; cette prévision représente le même nombre d'installations de DBC prévues par le CN d'ici à la fin de 1984.

TABLEAU 3-32

TENDANCES DU NOMBRE DE DÉFAILLANCES PAR TYPE DE PALIERS (CP)

(Système de rapport de l'AAR)*

| Type de paliers | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|---------------------------|-------|------|-------|-------|-------|
| (1) Roulements à rouleaux | 4 | 3 | 8 | 12 | 12 |
| (2) Paliers lissés | 28 | 36 | 27 | 16 | 7 |
| (3) Total | 32 | 42 | 35 | 28 | 19 |
| % R/R (1 ÷ 3) | 12,50 | 7,14 | 22,86 | 42,86 | 63,16 |

(Système de rapport de la CCT)**

| | | | | | |
|---------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| (1) Roulements à rouleaux | 1 | 4 | 5 | 10 | 7 |
| (2) Paliers lissés | 19 | 20 | 8 | 13 | 3 |
| (3) Total | 20 | 24 | 13 | 23 | 10 |
| % R/R (1 ÷ 3) | 5,00 | 16,67 | 38,46 | 43,48 | 70,00 |

* Source: Plaque CP-2, page 6.
** Source: Plaque CP-2, pages 11A à E.

TABLEAU 3-33

TENDANCES DES DÉTECTIONS DE DÉFAILLANCES EN DEHORS DU

TERRITOIRE DES DBC PAR TYPE DE PALIERS (CP)*

| Type de paliers | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|
| (1) R/R | 1 | 4 | 4 | 12 | 5 |
| (2) P/L | 18 | 20 | 7 | 10 | 3 |
| (3) Total (1 + 2) | 19 | 24 | 11 | 22 | 8 |
| (4) Total (autre soumission)** | 19 | 23 | 10 | 23 | 7 |
| % R/R (1 ÷ 3) | 5,3 | 17,4 | 25,0 | 52,2 | 71,4 |

* Source: CP-2, pages 11A à E.

** Source: CP-2, page 10.

Le CP a fourni des données concernant l'emplacement de la détection des défaillances en termes de distance par rapport au dernier DBC rencontré par type de paliers.

TABLEAU 3-29

TENDANCES DU NOMBRE DE DÉTECTIONS DE BOÎTES CHAUDES*

PAR TYPE DE PALIERS (CP)

| Type de paliers | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|------|
| (1) Roulements à rouleaux | 27 | 13 | 42 | 35 | 43 |
| (2) Paliers lissés | 1 057 | 1 184 | 1 495 | 1 127 | 487 |
| (3) Total | 1 084 | 1 197 | 1 537 | 1 162 | 530 |
| % R/R (1 ÷ 3) | 2,49 | 1,09 | 2,73 | 3,01 | 8,11 |

Source: Pièce CP-2, page 6.

* Système de rapport de l'AAR.

TABLEAU 3-30

TENDANCES DU NOMBRE DE DÉTECTIONS DE BOÎTES CHAUDES DIVISÉ PAR

LE NOMBRE DE DÉFAILLANCES PAR TYPE DE PALIERS (CP)

(dérivé)

| Type de paliers | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Roulements à rouleaux | 6,75 | 4,33 | 5,25 | 2,92 | 3,58 |
| Paliers lissés | 37,75 | 32,89 | 55,37 | 70,44 | 69,57 |
| Total du réseau | 33,88 | 28,50 | 43,91 | 41,50 | 27,89 |

TABLEAU 3-31

TENDANCES DES DÉTECTIONS DE DÉFAILLANCES SUR LE TERRITOIRE

DES DBC PAR TYPE DE PALIERS (CP)*

| Type de paliers | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|--------------------------------|------|------|------|------|-------|
| (1) R/R | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| (2) P/L | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| (3) Total (1 + 2) | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| (4) Total (autre soumission)** | 1 | 1 | 3 | - | 3 |
| % R/R (1 ÷ 3) | 0 | 0 | 50,0 | 0 | 100,0 |

* Source: Pièce CP-2, pages 11A à E.

** Source: Pièce CP-2, page 10.

Le tableau 3-27 indique les tendances du nombre de défaillances en route.

TABLEAU 3-27

TENDANCES DU NOMBRE DE DÉFAILLANCES (CP)

| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|---------------------------------------|------|------|------|------|------|
| (1) Sur le territoire des DBC** | 1 | 0 | 2 | 1 | 5 |
| (2) En dehors du territoire des DBC** | 19 | 24 | 11 | 22 | 5 |
| (3) Total CDT** | 20 | 24 | 13 | 23 | 10 |
| AAR* | (32) | (42) | (35) | (28) | (19) |

* Source: Pièce CP-2, page 6 (système de rapport de l'AAR).

** Source: Pièce CP-2, pages 11A à E (système de rapport de la CDT).

TABLEAU 3-28

TENDANCES DU NOMBRE DE DÉTECTIONS DE BOÎTES CHAUDES

DIVISÉ PAR LE NOMBRE DE DÉFAILLANCES* (CP)

(dérivé)

| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Sur le territoire des DBC | 10,61 | 11,56 | 9,33 | 8,00 | 17,00 |
| En dehors du territoire des DBC | 3,43 | 3,43 | 3,68 | 2,36 | 3,57 |
| Total du réseau | 32,84 | 28,50 | 43,91 | 41,50 | 27,89 |

* Système de rapport de l'AAR.

Les tableaux 3-29, 3-30 et 3-31 indiquent les tendances dans le nombre de détections de boîtes chaudes et de défaillances par type de paliers.

Avant la fin de 1981, le CP prévoit installer 109 détecteurs sur son réseau. Le CP a estimé que la mise en application de la recommandation 2 du rapport Grange nécessiterait l'installation de 195 détecteurs supplémentaires et la relocalisation de 97 autres (à un coût de 20 000 dollars par détecteur) qui auraient été installés avant la fin de 1981. Le CP installerait aussi de son plein gré 33 autres détecteurs (en plus des 195 supplémentaires) dans des régions où il juge que des DBC sont nécessaires. Le CP conclut le coût de mise en oeuvre de son programme initial aurait été au 31 décembre 1981 de 13 986 000 dollars et que le programme Grange aurait impliqué des dépenses de 34 316 000 dollars, soit 20 millions de plus que le programme du CP.

De plus, la mise en application de la recommandation 2 aurait augmenté les coûts d'entretien des DBC.

TABLEAU 3-25

TABLEAU COMPARATIF DES COÛTS D'ENTRETIEN DES DBC (CP)

| Nombre de détecteurs | Entretien par année (millions de \$) | Différence |
|-------------------------|--|------------|
|-------------------------|--|------------|

| | | | |
|--------------------------------------|-----|------|------|
| Prévisions du CP jusqu'en 1983 | 232 | 1,74 | 0 |
| Recommandations du rapport Grange | 304 | 2,28 | 0,54 |
| Total* | 337 | 2,53 | 0,79 |

* Recommandation du rapport Grange plus 33 détecteurs supplémentaires installés dans des régions que le CP considère importantes.

Le CP a aussi prouvé que "...un train sur deux que l'on pourra arrêter pour y faire l'inspection présentera une défectuosité...". Par conséquent, l'installation de DBC supplémentaires augmenterait le nombre de retards des trains en raison de faux arrêts.

Le tableau 3-26 fait état des tendances des fréquences de détections de boîtes chaudes en route.

TABLEAU 3-26

TENDANCES DU NOMBRE DE DÉTECTIONS DE BOÎTES CHAUDES (CP)

| 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|------------------------------------|-------|-------|-------|------|
| 1 084 | 1 197 | 1 537 | 1 162 | 530 |
| Nombre de boîtes chaudes détectées | | | | |

Source: Pièce CP-2, page 6 (système de rapport de l'AR).

d) Les passages à niveau ne doivent pas être bloqués pendant l'inspection.

6. Préférables sur une voie à niveau.
7. Disponibilité d'une alimentation fiable en courant alternatif.
8. Accessibles, de préférence par la route, pour faciliter l'entretien.

9. Zone appropriée à côté de la voie pour placer une cabine de contrôle.
10. Plate-forme stable.

11. Un emplacement où le train ne doit pas s'arrêter en passant devant le détecteur.

12. Installations appropriées pour la communication entre le régulateur et l'équipage de train.

Le CP a déclaré qu'en ce qui a trait aux DBC, "...il n'existe aucun programme qui peut garantir à 100 p. 100 l'efficacité des détecteurs." Des critères rigides de sélection d'emplacement "se traduiraient dans bien des cas par une mauvaise sélection de l'emplacement et par un fonctionnement moins efficace du détecteur." "Il est difficile, voire même impossible, de placer les détecteurs à 20 milles les uns des autres ou à 20 milles d'une agglomération, en raison de contraintes d'ordre matériel et d'ordre opérationnel du territoire."

Le CP a transmis les informations préliminaires d'une étude de l'AAR en ce qui concerne la plupart des compagnies ferroviaires nord-américaines. Les résultats sont les suivants:

1. Une seule des compagnies ferroviaires utilisant les détecteurs a adopté un espacement de moins de 20 milles.
2. 17 compagnies ont adopté un espacement de 25 milles et plus.
3. 8 compagnies ont adopté un espacement d'au moins 20 milles et des limites maximales de 30 milles ou plus.
4. Une compagnie a adopté un espacement de 20 à 21 milles.

En fait, il n'y a aucune norme officiellement reconnue en ce qui concerne l'espacement des DBC.

L'installation des 154 détecteurs supplémentaires suggérée par le CP, en plus de ceux qui ont été installés à la fin de 1980, coûterait environ 15,7 millions de dollars.

3-2-2 Critères concernant l'espacement des DBC

Selon le CP, l'espacement des nouveaux DBC sur ses lignes sera de 20 à 30 milles et, dans de rares cas, de 35 milles.

La liste suivante présente les critères qui ont servi au CP pour déterminer l'emplacemement approximatif des DBC.

"1. La fréquence des boîtes chaudes et des défaillances dues à la surchauffe des boîtes d'essieux.

2. Le volume du transport de marchandises dangereuses sur un territoire donné et la densité de la population.

3. Le parachèvement des installations dans une subdivision afin d'assurer une protection complète.

4. À l'approche des gares afin de venir en aide à l'inspection du département de la mécanique."

Voici la liste des critères servant à déterminer l'emplacemement définitif des DBC utilisés par le CP:

- "1. L'emplacemement où le train ne doit pas normalement freiner lorsqu'il approche d'un détecteur ou passe devant un détecteur. (La chaleur qu'engendre le freinage peut déclencher l'alarme.) On prend aussi en considération l'emplacemement des signaux de cantonnement où le train doit peut-être freiner.
2. Au moins à 10 ou 20 milles des zones des gares. (Afin de permettre aux essieux d'atteindre les températures normales avant de passer devant les détecteurs.)
3. Ne devraient pas être installés à 500 pieds d'une courbe ou d'un aiguillage. (Ce qui permet aux boîtes d'essieux de se "refroidir" avant de passer devant un détecteur.)
4. L'équipage arrière du train doit être en mesure de voir les panneaux d'affichage dans les deux directions. (Les panneaux d'affichage restent allumés pendant 90 secondes.)
5. Un emplacements approprié pour l'inspection et le retrait doit être disponible.

a) Le drapeau arrière n'est pas nécessaire.

b) Le train doit être facile à "détacher".

c) Le retrait doit se faire par la route si possible pour faciliter l'entretien du wagon.

TABLEAU 3-24

PRÉVISIONS CONCERNANT LES INSTALLATIONS DE DBC AVANT LA FIN DE 1983

| Région | Subdivision | # | Région | Subdivision | # | Région | Subdivision | # |
|-----------------|-------------------|----|--------------|------------------|-----|--------|-------------|---|
| de l'Atlantique | Lachute | 1 | des Prairies | Portal | 5 | | | |
| | Trois-Rivières | 4 | | Minnedosa | 2 | | | |
| | Adirondack | 1 | | Emerson | 2 | | | |
| | Sherbrooke | 4 | | Carberry | 1 | | | |
| | Moosehead | 3 | | Lanigan | 3 | | | |
| | Matkawamkeag | 3 | | Bredenbury | 3 | | | |
| | McAdam | 2 | | Wynyard | 3 | | | |
| | Lyndonville | 1 | | Hardisty | 4 | | | |
| | D.A.R. | 2 | | Wilkie | 3 | | | |
| | Total, Atlantique | 21 | | Sutherland | 3 | | | |
| | | | | Indian Head | 1 | | | |
| | | | | Kaminiistiquia | 3 | | | |
| | | | | Ignace | 2 | | | |
| | | | | Keewatin | 2 | | | |
| | | | | Expanse | 2 | | | |
| | | | | Estevan | 4 | | | |
| de l'Est | Cartier | 4 | | Total, Prairies | 43 | | | |
| | North Bay | 3 | | | | | | |
| | Chalk River | 3 | | | | | | |
| | Webbwood | 1 | | | | | | |
| | Thessalon | 4 | | | | | | |
| | Nemegos | 4 | | | | | | |
| | White River | 4 | | | | | | |
| | Heron Bay | 3 | du Pacifique | Cascade | 8 | | | |
| | Nipigon | 4 | | Mountain | 3 | | | |
| | Belleville | 1 | | Leduc | 3 | | | |
| | Havelock | 1 | | McLeod | 1 | | | |
| | T.H. & B. | 2 | | Wetaskiwin | 3 | | | |
| | North Toronto | 2 | | Windermere | 4 | | | |
| | Total, Est | 36 | | Crowsnest | 3 | | | |
| | | | | Cranbrook | 2 | | | |
| | | | | Aldersyde | 4 | | | |
| | | | | Nelson | 1 | | | |
| | | | | Boundary | 1 | | | |
| | | | | Brooks | 1 | | | |
| | | | | Laggan | 1 | | | |
| | | | | Coutts | 1 | | | |
| | | | | Taber | 3 | | | |
| | | | | New Westminster | 1 | | | |
| | | | | Shuswap | 1 | | | |
| | | | | Lacombe | 1 | | | |
| | | | | Total, Pacifique | 44 | | | |
| | | | | Total | 144 | | | |
| | | | | déterminé | | | | |
| | | | | Autre, et | | | | |
| | | | | permettant la | | | | |
| | | | | relocalisation | 10 | | | |
| | | | | Grand total | 154 | | | |

Source: Pièce CP-1, annexe 3; dates modifiées durant le témoignage.

TABLEAU 3-23 (fin)

Point
millitaire

Région du Pacifique

Maple Creek

32,2
62,2
4,5
120,8
30,8
60,5
92,5
120,5
147,5
13,4
41,3
66,5
22,5
50,4
66,5
97,9

Brooks

30,8
60,5
92,5
120,5
147,5
13,4
41,3
66,5
22,5
50,4
66,5
97,9

Red Deer

13,4
41,3
66,5
22,5
50,4
66,5
97,9

Shushwap

30,8
61,0
90,1

Thompson

Total, région du
Pacifique

19
12
7

GRS
Servo

78
40
38

Grand total

Sources: Réponse du CP à la demande de renseignements du CTCF, le 26 janvier 1981.

TABLEAU 3-23

EMPLACEMENT ACTUEL DES DBC SUR LES LIGNES DU CP

| (au 31 décembre 1980) | | | |
|------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------|
| Point | millitaire | Point | millitaire |
| Subdivision | Région de l'Est | Subdivision | Région des Prairies |
| Winchester | 28,2 | Kaministiquia | 26,4 |
| | 30,0 | | 56,8 |
| | 69,1 | | 79,7 |
| | 68,3 | | 87,4 |
| | 99,8 (E) | | 118,0 |
| | 99,8 (0) | Ignace | 5,0 |
| | 25,4 | | 34,2 |
| | 57,0 | | 59,3 |
| | 84,0 | | 67,8 |
| | 107,7 | | 94,4 |
| | 137,7 | | 118,5 |
| | 164,6 | | 123,6 |
| WindSOR | 22,7 | Keewatin | 8,0 |
| | 52,3 | | 33,6 |
| | 88,2 | | 48,9 |
| | 25,0 (E) | | 55,0 |
| | 25,0 (0) | | 83,3 |
| | 52,0 | | 94,6 |
| | 83,4 | Indian Head | 32,9 |
| | 26,4 | | 65,1 |
| | 48,9 | | 103,3 |
| | 77,5 | Swift Current | 31,1 |
| | 98,1 | | 59,8 |
| | 26,0 | | 95,7 |
| | 51,2 | Carberry | 12,1 |
| | 82,6 | | 37,2 |
| | 102,9 | | 68,0 |
| Total, région de l'Est | 27 | | 101,3 |
| Servo | 13 | Broadview | 26,5 |
| | | | 51,9 |
| | | | 77,5 |
| GRS | 14 | | 101,5 |
| | | Total, région des Prairies | 32 |
| | | Servo | 15 |
| | | GRS | 17 |

L'installation des détecteurs, on a donné la priorité aux subdivisions qui connaissent le plus grand nombre de défaillances dues à la surchauffe de la boîte d'essieux.

TABLEAU 3-22

INSTALLATIONS DES DBC PAR LE CP AU COURS DES DERNIÈRES ANNÉES

| (installations à la fin de l'année) | | | | | |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|
| 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
| Nombre d'installations | S/O | 2 | 13 | 13 | 8 |
| Nombre de DBC en service | 10 | 12 | 25 | 38 | 46 |
| | | | | | 78 |

Le CP a éprouvé quelques difficultés quant à la fiabilité des DBC en présence de poudrière, de glace, de grands écarts de températures et de violents chocs ou vibrations. Avec l'aide des fabricants des détecteurs, il a par conséquent essayé d'améliorer les méthodes et le matériel. Par exemple, on a relocalisé ou modifié un certain nombre de détecteurs avec des éléments améliorés. On prévoit installer bientôt des lentilles au germanium sur le modèle Servo. Les structures des voies sont maintenant plus rigides afin d'améliorer l'alignement des détecteurs. Les détecteurs sont aussi munis de piles au cas où l'électricité viendrait à manquer. De même, quarante employés du CP ont récemment participé à un cours de formation technique portant sur l'entretien des détecteurs.

Une des difficultés à laquelle fait face l'équipage de train est que le palier défectueux peut se refroidir avant que le train ne s'arrête et que l'on se rende jusqu'au wagon pour vérifier la défaillance détectée. Une autre difficulté est que les paliers n'ont pas tous les mêmes caractéristiques quant aux hausses de températures. Le nombre croissant d'installations de roulements à rouleaux dans les boîtes d'essieux conventionnelles pose un problème au CP.

Le CP a soutenu qu'abaisser le seuil de déclenchement de l'alarme "...entraînerait un plus grand nombre d'arrêts des trains et inévitablement amènerait l'équipage à se méfier du système." Le CP a indiqué que "...la fiabilité des détecteurs doit permettre de détecter toutes les conditions dangereuses sans causer pour autant de faux arrêts ou des arrêts inutiles."

Le CP a de plus souligné que l'un des principaux avantages d'une lecture faite sur place réside dans le fait qu'un minimum de matériel entre en jeu, ce qui réduit les risques de défauts mécaniques ou électriques. Grâce au détecteur du CP, il n'est pas nécessaire d'avoir un système de transmission des données et aucune erreur humaine ne peut se glisser dans l'interprétation d'un ruban. Cette méthode utilisée par le CP permet aussi à l'équipage de train d'être toujours aux aguets et de participer à l'inspection des trains. Les panneaux d'affichage peuvent néanmoins être l'objet d'actes de vandalisme et ne peuvent que localiser la défaillance. On peut abaisser le seuil de déclenchement en ce qui a trait à la différence de températures, réduisant ainsi efficacement l'espacement des DBC.

Tous les détecteurs du CP peuvent être vérifiés grâce à l'obtention d'une lecture de ruban si le train déraille après son passage devant le DBC. Le CP croit qu'en Amérique du Nord, les panneaux d'affichage en route sont utilisés dans la même proportion que les lecteurs de rubans analysés à un central.

L'emplacement de chaque DBC est indiqué dans le guide de chemin de fer de l'employé du CP. Le mécanicien avertit par radio l'équipage de train arrière lorsque la locomotive arrive près d'un détecteur. Le CP a souligné que le critère d'espacement des DBC, soit de 20 à 30 milles, est essentiellement fondé sur le système des paliers lisses. Le CP est d'avis que les roulements à rouleaux défectueux subiront plus rapidement une défaillance que des paliers lisses défectueux. Néanmoins, il fait aussi remarquer qu'il n'a pas de preuves pour appuyer ces dires. Le CP soutient donc qu'un détecteur à bord du wagon constituerait le moyen le plus efficace pour détecter une défaillance au niveau des roulements à rouleaux si l'on pouvait disposer d'un système sûr, durable et pratique.

Le CP a déclaré que les DBC ne sont pas efficaces lorsque les trains roulent à des vitesses inférieures à 10 m/h et supérieures à 80 m/h.

3-2-1 État des détecteurs de boîtes chaudes

Le CP compte actuellement 78 détecteurs de boîtes chaudes en état de fonctionnement, dont environ la moitié est composée d'unités Servo et l'autre de GRS. On prévoit qu'en 1981, trente et un détecteurs seront installés, protégeant ainsi 24 subdivisions sur les lignes du CP. Le CP a soutenu qu'au cours des deux prochaines années, il pourrait installer 123 autres détecteurs, soit un total de 232 d'ici la fin de 1983. Ces prévisions permettraient au CP d'avoir le même nombre de détecteurs que le CN (installés ou prévus d'ici la fin de 1984).

Le programme d'installation des détecteurs par le CP a été mis en branle après que se soit produit un grand nombre de défaillances à la division de Lakehead. Le CP a fait une étude sur la fréquence des défaillances et les DBC ont été placés à des endroits pour "...détecter le plus grand nombre de boîtes chaudes avant toute défaillance." Jusqu'à présent, cette philosophie n'a pas changé. En ce qui a trait à

Système de protection du vidange par le bas

"Il n'est pas obligatoire que les wagons-citernes à talon de longeron qui peuvent transporter certaines marchandises dangereuses soient dotés d'un système de protection du dispositif de vidange par le bas avant le 31 décembre 1989," selon le CP. Les ateliers du CP ne sont pas certifiés pour travailler sur les carapaces des wagons-citernes.

3-2 Détecteurs de boîtes chaudes

Le CP a installé ses premiers détecteurs de boîtes chaudes sur son réseau en 1962. On a alors choisi deux types de détecteurs: l'unité Servo Corporation of America et l'unité General Railway Signal Company (Servo et GRS respectivement).

Le CP a souligné que l'unité Servo détecte la chaleur sur le côté et sous la boîte d'essieux des wagons qui passent, alors que le GRS détecte la chaleur sur le côté de la roue où est situé le moyeu. La configuration du GRS permet de détecter la chaleur provenant de freins qui collent et qui froissent. L'unité Servo ne le permet pas. Toutefois, on peut obtenir en option un détecteur de roue chaude sur cette dernière unité qui fonctionne comme le système du GRS.

Les détecteurs utilisés par le CP ne transmettent pas électriquement des résultats à un central qui fait l'analyse des rubans, comme le font les détecteurs du CN. Les lectures analysées sont plutôt affichées sur des enseignes placées sur le côté de la voie que l'équipage à l'arrière du train peut voir. Ces enseignes informent l'équipage arrière de l'endroit où se trouve la défaillance en affichant le nombre d'essieux à partir du wagon de queue sur lesquels on a fait une détection, s'il y a plus d'une défaillance, et confirment que le système de détection est en état de fonctionnement.

La chaleur qui excède les seuils prédéterminés de déclenchement de l'alarme est décelée par les détecteurs du CP et les panneaux d'affichage comme étant anormale. Il y a deux seuils de déclenchement de l'alarme: le premier est fondé sur une température absolue et l'autre sur une différence de températures. Le modèle Servo a deux niveaux distincts de détection, un pour les roulements à rouleaux et l'autre pour les paliers lisses, et il met en cause deux identificateurs distincts de type de paliers. Étant donné que le GRS détecte la chaleur provenant du moyeu de la roue, il n'est donc pas nécessaire de déterminer pour ce genre de détecteur deux niveaux de températures pour les deux types de paliers.

TABLEAU 3-21

SEUILS DE DÉCLENCHEMENT DE L'ALARME (CP)

| Température absolue °F | Différence de température °F |
|-------------------------|------------------------------|
| 120 | 80 |
| 152 | 54 |
| 152 | 87 |
| GRS | |
| Servo (paliers lisses) | |
| (roulements à rouleaux) | |

On peut tirer le même rapport du nombre de boîtes chaudes par défaiillance selon le type de paliers à partir des données du CP pour les trois dernières années, comme on peut le voir au tableau 3-20.

TABLEAU 3-20

RAPPORT DES BOÎTES CHAUDES PAR DÉFAILLANCE DÉTECTÉE PAR LE CP

SELON LE TYPE DE PALIERS

| Année | (1) | | | (2) | | (1 ÷ 2) | |
|-------|-----|-------|-----|-----|------|---------|---------|
| | R/R | P/L | R/R | P/L | R/R | P/L | Rapport |
| 1978 | 42 | 1 495 | 8 | 27 | 5,25 | 55,4 | |
| 1979 | 35 | 1 127 | 12 | 16 | 2,92 | 70,4 | |
| 1980 | 43 | 487 | 12 | 7 | 3,58 | 69,6 | |

Source: Pièce CP-2, page 6.

3-1-3 Modification des wagons-citernes

À l'instar du CN, le CP ne possède ni ne loue aucun wagon-citerne transportant des marchandises dangereuses. Par conséquent, l'imposition des recommandations du Juge Grange concernant les atelages à double plateau, les boucliers d'extrémité et le système de protection thermique ainsi que le système de protection du dispositif de vidange par le bas n'exigerait pas de dépenses directes de la part du CP.

Atelages à double plateau

Le CP a soutenu que "bien que les propriétaires de wagons-citernes procèdent actuellement à l'installation d'atelages à double plateau sur les wagons-citernes 105, la modification complète de ces wagons ne se terminera pas avant le 1^{er} mars 1982. On étudie présentement une proposition voulant que tous les wagons-citernes transportant des marchandises dangereuses soient munis de tels atelages d'ici le 31 décembre 1984, mais l'AAR n'a mis aucun règlement en vigueur à cet effet."

Le CP peut installer des atelages à double plateau sur environ 600 wagons par année. On calcule que le coût d'installation varierait de 1 500 à 2 125 dollars par wagon (pour les atelages de type B et de type F respectivement).

Boucliers d'extrémité et système de protection thermique

"Les wagons-citernes 112 et 114 ne seront pas munis de boucliers d'extrémité et de système de protection thermique avant le 20 juin 1981. Il n'est pas obligatoire que les wagons qui transportent de l'ammoniac anhydre soient munis d'un système de protection thermique," a déclaré le CP.

TABLEAU 3-18

FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES DES BOÎTES D'ESSIEUX

SELON LE TYPE DE PALIERS (CP)

| Année | R/R | P/L | Total | R/B | P/L | Total | R/R | P/L | Total |
|-------|-------------------------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|---|------------|--------------|
| 1980 | 1 131 | 747 | 1 878 | 12 | 7 | 19 | 94,25 | 106,71 | 98,84 |
| 1979 | 1 090 | 798 | 1 888 | 12 | 16 | 28 | 90,83 | 49,88 | 67,43 |
| 1978 | 1 024 | 821 | 1 845 | 8 | 27 | 35 | 128,00 | 30,41 | 52,71 |
| | <u>Total</u> | <u>P/L</u> | <u>Total</u> | <u>R/B</u> | <u>P/L</u> | <u>Total</u> | <u>R/R</u> | <u>P/L</u> | <u>Total</u> |
| | Millions de milles-wagons* | | | Défaillances | | | Millions de milles-wagon par défaillance | | |

* Tiré du tableau 3-13.

Source: Pièce CP-2, page 6.

Le tableau 3-19 indique que le nombre de défaillances a fluctué depuis 1970.

TABLEAU 3-19

RAPPORT DU NOMBRE DE BOÎTES CHAUDES PAR DÉFAILLANCE DÉTECTÉE PAR LE CP

| Année | (1) | (2) | (1) (2) |
|-------|----------------|--------------|---------|
| | Boîtes chaudes | Défaillances | Rapport |

| | | | |
|------|-------|----|------|
| 1970 | 536 | 38 | 14,1 |
| 1971 | 545 | 31 | 17,6 |
| 1972 | 679 | 46 | 14,8 |
| 1973 | 653 | 26 | 25,1 |
| 1974 | 1 001 | 50 | 20,0 |
| 1975 | 1 067 | 36 | 29,6 |
| 1976 | 1 084 | 32 | 33,9 |
| 1977 | 1 197 | 42 | 28,5 |
| 1978 | 1 537 | 35 | 43,9 |
| 1979 | 1 162 | 28 | 41,5 |
| 1980 | 530 | 19 | 27,9 |

Source: Pièce CP-2, page 6.

TABLEAU 3-16 (fin)

Performance des paliers (millions de milles-wagon par boîte chaude)

| | | | |
|---|-------|-------|-------|
| (16) (13 ÷ 3) P/L | 0,55 | 0,71 | 1,53 |
| (17) (14 ÷ 6) R/R | 24,38 | 31,14 | 26,30 |
| (18) (15 ÷ 7) Total de tous les paliers | 1,20 | 1,62 | 3,54 |

Source: Pièce CP-2, page 5.

Le CP a aussi fourni des données relativement au nombre de défaillances dues à la surchauffe des boîtes d'essieux, comme l'indique le tableau 3-17.

TABLEAU 3-17

FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES DES BOÎTES D'ESSIEUX (CP)

Défaillances

| Année | R/R | P/L | Inconnu | Total | Millions de milles-wagons* | Millions de milles-wagon par défaillance |
|-------|-----|-----|---------|-------|----------------------------|--|
| 1970 | - | - | 38 | 38 | 1 592 | 41,89 |
| 1971 | - | - | 31 | 31 | 1 657 | 53,45 |
| 1972 | - | - | 46 | 46 | 1 759 | 38,24 |
| 1973 | - | - | 26 | 26 | 1 770 | 68,08 |
| 1974 | 11 | 35 | 4 | 50 | 1 842 | 36,84 |
| 1975 | 10 | 22 | 4 | 36 | 1 782 | 49,50 |
| 1976 | 4 | 28 | - | 32 | 1 724 | 53,88 |
| 1977 | 3 | 36 | 3 | 42 | 1 772 | 42,19 |
| 1978 | 8 | 27 | - | 35 | 1 844 | 52,69 |
| 1979 | 12 | 16 | - | 28 | 1 882 | 67,21 |
| 1980 | 12 | 7 | - | 19 | 1 876 | 98,74 |

* Ces chiffres sont des estimations et peuvent donc ne pas être exacts; voir le tableau 3-12.

Source: Pièce CP-2, page 6.

TABLEAU 3-15

PERFORMANCE MOYENNE DES PALIERS DE L'AAR PAR TYPE DE PALIERS

(millions de milles-wagons par boîte chaude)

| Année | Paliers lisses | Roulements à rouleaux |
|-------|----------------|-----------------------|
| 1978 | 0,80 | 14,3 |
| 1979 | 0,65 | 15,5 |
| 1980 | 0,71 | 16,2 |

Source: Pièce CP-2, page 5.

En supposant que 80 p. 100 des wagons étrangers sont effectivement munis de roulements à rouleaux, la performance des paliers du réseau peut être déterminée, comme l'indique le tableau 3-16.

TABLEAU 3-16

ESTIMATION DE LA PERFORMANCE DES PALIERS SUR LES LIGNES DU CP

| Boîtes chaudes | | 1978 | 1979 | 1980 |
|--|-------|-------|-------|------|
| (1) P/L CP | 1 369 | 1 029 | 432 | |
| (2) P/L Étranger | 126 | 98 | 55 | |
| (3) P/L Total | 1 495 | 1 127 | 487 | |
| (4) R/R CP | 32 | 26 | 28 | |
| (5) R/R Étranger | 10 | 9 | 15 | |
| (6) R/R Total | 42 | 35 | 43 | |
| (7) Grand total | 1 537 | 1 162 | 530 | |
| Milles-wagon (millions) | | | | |
| (8) Total des wagons étrangers | 361 | 368 | 375 | |
| (9) P/L (20% de 8) | 72 | 74 | 75 | |
| (10) R/R (80% de 8) | 289 | 294 | 300 | |
| (11) P/L CP | 749 | 724 | 672 | |
| (12) R/R CP | 735 | 796 | 831 | |
| (13) (9 + 11) Total P/L | 821 | 798 | 747 | |
| (14) (10 + 12) Total R/R | 1 024 | 1 090 | 1 131 | |
| (15) (13 + 14) Total de tous les paliers | 1 845 | 1 888 | 1 878 | |

Depuis quelques années, le CP a tenu à jour des registres qui permettent de constater la performance des paliers de ses wagons par type de paliers, tel que le démontre le tableau 3-13.

TABLEAU 3-13

PERFORMANCE DES PALIERS DU CP PAR TYPE DE PALIERS

| Année | P/L | R/B | Total | P/L | R/B | Total | Millions de milles-wagon | Millions de milles-wagon par boîte chaude |
|-------|-------|-----|-------|-----|-----|-------|-----------------------------|---|
| 1978 | 1 369 | 32 | 1 401 | 749 | 735 | 1 484 | 0,55 | 23,0 |
| 1979 | 1 029 | 26 | 1 055 | 724 | 796 | 1 520 | 0,70 | 30,6 |
| 1980 | 432 | 28 | 560 | 672 | 831 | 1 503 | 1,56 | 29,7 |
| | | | | | | | | 2,68 |

Nota: En ce qui concerne les wagons appartenant au CP ou loués par celui-ci seulement.

Source: Pièce CP-2, page 5.

Les tableaux 3-14 et 3-15 donnent des informations similaires respectivement sur la performance des paliers des wagons étrangers sur les lignes du CP et la performance des paliers des wagons de l'AAR.

TABLEAU 3-14

PERFORMANCE DES PALIERS DES WAGONS ÉTRANGERS SUR LES LIGNES

DU CP PAR TYPE DE PALIERS*

Boîtes chaudes

| Année | P/L | R/R | Total | Millions de milles-wagon | Millions de milles-wagon par boîte chaude |
|-------|-----|-----|-------|-----------------------------|---|
| 1978 | 126 | 10 | 136 | 361 | 2,65 |
| 1979 | 98 | 9 | 107 | 368 | 3,44 |
| 1980 | 55 | 15 | 70 | 375 | 5,36 |

* Nota: Les wagons étrangers sur les lignes du CP sont pour la plupart munis de roulements à rouleaux, contrairement aux wagons du parc du CP. Le CP estime que 80 p. 100 de ces wagons étrangers sont munis de roulements à rouleaux.

Source: Pièce CP-2, page 5.

Dans le cas des roulements à rouleaux, les conditions de surchauffe suspectes sont inspectées dans un atelier de roues certifié, tandis que les paliers lisses affichant une surchauffe sont mis hors de service en route et un équipage sur place examine les coussinets, les tampons graisseurs et l'essieu lui-même. De cette façon, toute boîte chaude qui est décelée est rapportée au CP, et on envoie chaque mois une formule au bureau du réseau du CP. Les informations contenues dans cette formule sont analysées afin de déterminer si des problèmes relatifs aux paliers sont en hausse dans une région donnée.

Depuis la fin de 1977, CP a fait état à L'AAR de tous les cas de boîtes chaudes sans tenir compte du moment auquel ces boîtes chaudes se sont produites ou de la gravité des cas.

L'AAR envoie chaque trimestre aux bureaux principaux d'exploitation et aux bureaux de la mécanique de toutes les compagnies ferroviaires membres un relevé de tous les cas de boîtes chaudes et de la performance des paliers. Le rapport indique aussi la cause de chaque boîte chaude.

Examen de la performance des paliers

Le CP a indiqué qu'il "ne faisait aucun doute que la performance des roulements à rouleaux en général est bien supérieure à celle des paliers lisses." L'expérience démontre que la fréquence des problèmes est vingt fois plus élevée pour les paliers lisses que pour les roulements à rouleaux.

Le tableau 3-12 illustre en termes de milles-wagon par boîte chaude l'amélioration de la performance des paliers depuis 1970.

TABLEAU 3-12

TENUE DES PALIERS DU CP

Boîtes chaudes

| Année | R/R | P/L | Total | Millions de milles-wagon* | Millions de milles-wagon par boîte chaude |
|--------|-----|-------|-------|---------------------------|---|
| 1970 | 31 | 505 | 536 | 1 592 | 2,94 |
| 1971 | 35 | 510 | 545 | 1 657 | 3,04 |
| 1972 | 44 | 635 | 679 | 1 759 | 2,59 |
| 1973 | 20 | 633 | 653 | 1 770 | 2,71 |
| 1974** | 73 | 928 | 1 001 | 1 842 | 1,84 |
| 1975 | 16 | 1 051 | 1 067 | 1 782 | 1,67 |
| 1976 | 27 | 1 057 | 1 084 | 1 724 | 1,59 |
| 1977 | 13 | 1 184 | 1 197 | 1 772 | 1,48 |
| 1978 | 42 | 1 495 | 1 537 | 1 844 | 1,20 |
| 1979 | 35 | 1 127 | 1 162 | 1 882 | 1,62 |
| 1980 | 43 | 487 | 530 | 1 876 | 3,54 |

Source: Pièce CP-2, page 6.

* Ces chiffres sont des estimations, ils peuvent donc ne pas être exacts. ** On a changé en 1974 le système de rapport des boîtes chaudes; les cas de boîtes chaudes n'étaient pas tous enregistrés avant 1974.

transport des marchandises serait gravement affectée. L'installation de roulements à rouleaux pourrait, toutefois, être réalisée par les compagnies National Steel Car à Hamilton et Hawker Sidley à Trenton (Nouvelle-Ecosse).

Le CP a choisi de modifier tous les châssis latéraux intégraux sur ses wagons qui ont été fabriqués après le 1^{er} janvier 1950, comme le permettent les règlements de l'AAR pour la transformation des paliers lisses en roulements à rouleaux. Le CN n'accepte pas, pour sa part, l'utilisation de la méthode la plus coûteuse pour l'installation de nouveaux longerons et châssis de bogies. Le CP, contrairement au CN, croit que les détecteurs de bogies chaudes déclenchent facilement une surchauffe sur un roulement à rouleaux placé sur un châssis latéral intégral.

En tenant compte des mises au rancart, acquisitions et possibilités de transformation prévues, le CP estime qu'il faudrait compter plus de dix ans pour obtenir un parc constitué uniquement de wagons à roulements à rouleaux et ainsi pouvoir, sans changements opérationnels majeurs, satisfaire pleinement à la recommandation 1 du rapport Grange. D'après la capacité maximale de conversion interne du CP, 25 000 wagons à paliers lisses pourraient être transformés en 10 ans. Le coût de modification de tous les wagons à paliers lisses existants serait d'environ 380 millions de dollars, dont 142 millions serviraient à la transformation simple de 25 000 wagons à paliers lisses et 238 millions pour les 15 000 wagons dont on doit remplacer les bogies.

Le CP a indiqué qu'il avait apporté un certain nombre d'améliorations techniques aux éléments de la boîte d'essieux à paliers lisses, notamment une nouvelle conception du tampon graisseur permettant aux coussinets d'être symétriques, améliorant les joints des boîtes d'essieux et instituant l'utilisation d'une huile de graissage à faible teneur en cendres. (Nota: L'huile utilisée par le CP contient maintenant 1/10 de la teneur en cendres permise par l'AAR.)

En plus des améliorations techniques, le CP croit qu'il est important de prévenir les avaries de paliers grâce à une surveillance appropriée, des directives adéquates et des méthodes d'entretien convenables. D'ailleurs, on a entrepris l'affichage d'une série de placards à cet effet. Le CP offre aussi un programme de recyclage pour les responsables des wagons et une bibliothèque renfermant des cours de recyclage audio-visuels ou sur cassettes vidéo. En ce qui a trait à l'entretien, le CP a expliqué que les roulements à rouleaux n'ont besoin d'aucun entretien en route alors que les paliers lisses, eux, en ont besoin. Le CP a aussi fait une enquête sur les deux nouveaux paliers lisses de fabrication britannique et sur un palier à douille dans le but d'améliorer le rendement des paliers lisses.

En ce qui a trait au rendement des paliers, le CP a comparé les paliers lisses et les roulements à rouleaux. Lorsqu'un palier lisse cesse d'être lubrifié, la chaleur s'intensifie et le plomb contenu dans le coussinet sert de lubrifiant pendant un certain temps. Lorsque l'essieu s'échauffe sur un coussinet ou que le coussinet se désintègre, l'essieu se déplace sous la cale d'acier, la chaleur s'intensifie et toute lubrification cesse. Dans le cas d'un roulement à rouleaux, il n'y a pas de lubrification intermédiaire puisqu'il n'y a pas de coussinet (pas de plomb); par conséquent, les risques s'accroissent que le roulement à rouleaux connaisse une défaillance plus vite que les paliers lisses.

roulements à rouleaux et que près du quart des wagons américains ne devraient pas traverser la frontière.

Selon les données estimatives du CP, le coût de conversion de tout le parc nord-américain serait de 5,4 milliards de dollars dont 3,4 milliards serviraient à la modification des wagons transportant des marchandises dangereuses. Ces modifications ne peuvent se faire rapidement, et il faudrait compter plus de dix ans pour que tous les wagons soient modifiés, compte tenu du taux actuel de conversion et des prévisions concernant les mises au rancart et les acquisitions. Le CP croit toutefois que le parc nord-américain compterait, après 1990, presque uniquement des wagons munis de roulements à rouleaux.

Le CP a par ailleurs expliqué que la rentabilité de l'installation de roulements à rouleaux sur les wagons avait suscité de nombreux débats pendant un certain temps en Amérique du Nord. Le CP a étudié les avantages relatifs à la réduction: de l'entretien, de la défaillance des paliers, des exigences en carburant, des retards des trains, des coûts afférents aux déraillements, de même que les avantages provenant de la sécurité accrue, et il conclut que l'installation de roulements à rouleaux est faisable. D'ailleurs, le CP calcule actuellement que le taux de rendement après impôt du programme de modification sera d'environ 12 p. 100 (source CP-6).

Le CP envisage volontairement de continuer son programme de conversion des paliers lisses. Depuis 1974, il a modifié 7 250 wagons à paliers lisses à un coût actuel d'environ 41 millions de dollars. Le taux de conversion du CP a été considérablement supérieur à celui déterminé par le CN pour les deux dernières années.

TABLEAU 3-11

PROGRAMME DE CONVERSION DES WAGONS DU CP MUNIS DE PALIERS LISSES

(CONVERSIONS EFFECTUÉES ET PRÉVUES)

| Nombre de wagons modifiés | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 |
|---------------------------------|-------|------|------|------|------|------|
| 1 335 | 1 040 | 875 | S/O | S/O | S/O | S/O |

Source: Réponse du CP à la demande de renseignements de la CCT, le 26 janvier 1981, section A3.

Comme l'a fait remarquer le CN, la capacité du CP de modifier ses wagons est, elle aussi, limitée. La capacité de conversion des wagons du CP n'est pas supérieure à 2 500 wagons par année en raison: a) du manque de capacité de son atelier de roues; b) de manque de disponibilité des voies de dépôt; c) de la pénurie de main-d'oeuvre spécialisée; d) des lacunes d'approvisionnement en roulements à rouleaux et en essieux; et e) des mécanismes complexes de service de wagons particuliers aux fins de transformation. Au taux de conversion annuel de 2 500 wagons, la fourniture habituelle de roues pour les activités régulières afférentes au

acquisitions, le CP estime que d'ici la fin de 1985, le pourcentage des wagons munis de roulements à rouleaux passera à 65 p. 100, comme l'indique le tableau 3-9.

TABLEAU 3-9

PRÉVISIONS CONCERNANT L'INSTALLATION DE ROULEMENTS À ROULEAUX SUR

LES WAGONS APPARTENANT AU CP, LOUÉS OU EXPLOITÉS EXCLUSIVEMENT* PAR LE CP

(1981 - 1985)

| Fin d'année | Total des wagons | Roulements à rouleaux | Pourcentage R/R |
|-------------|------------------|-----------------------|-----------------|
| 1981 | 68 541 | 35 195 | 51,3 |
| 1982 | 68 131 | 37 335 | 54,8 |
| 1983 | 67 261 | 39 015 | 58,0 |
| 1984 | 66 956 | 41 260 | 61,6 |
| 1985 | 66 306 | 43 160 | 65,1 |

Source: Pièce CP-2, page 7.

* Comprend les wagons de BC Hydro, du gouvernement fédéral, des gouvernements provinciaux et les wagons loués.

3-1-2 Conversion en roulements à rouleaux

Le CP a souligné que les marchandises dangereuses étaient non seulement transportées par des wagons-citernes mais aussi par les wagons couverts, les wagons plats et les wagons-trémies couverts. Selon le CP, des 1 989 000 wagons que compte le parc nord-américain, environ 29 p. 100 sont des wagons munis de paliers lisses. De tous les wagons qui peuvent transporter des marchandises dangereuses, le tableau 3-10 fait état du pourcentage de wagons à paliers lisses qui peuvent en transporter:

TABLEAU 3-10

NOMBRE DE WAGONS À PALIERS DANS LE PARC NORD-AMÉRICAIN QUI

PEUVENT TRANSPORTER DES MARCHANDISES DANGEREUSES

(1980)

| Type de wagons | Nombre | % de paliers lisses |
|-----------------|---------|---------------------|
| Wagons-citernes | 211 500 | 32 |
| Wagons plats | 181 000 | 13 |
| Wagons couverts | 551 500 | 36 |
| Wagons-trémies | 343 000 | 25 |

Source: Témoignage du CP.

Le CP a soutenu que pour satisfaire à la recommandation 1 du rapport Grange, tous ses wagons à paliers lisses devraient être modifiés en wagons à

TABLEAU 3-7

MILLAGE DES WAGONS SUR LES LIGNES DU CP PAR TYPE DE WAGONS

| Type de wagons | 1978 | 1979 | 1980 |
|--------------------------|--------|--------|--------|
| Wagons plats | 317,96 | 322,73 | 332,43 |
| Wagons découverts | 187,67 | 194,78 | 179,42 |
| Wagons-trémières ouverts | 72,90 | 71,18 | 70,08 |
| couverts | 91,22 | 91,10 | 95,24 |
| Wagons à bestiaux | 13,28 | 8,23 | 10,90 |
| Wagons frigorifiques | 20,32 | 18,74 | 17,18 |
| Wagons couverts | 616,72 | 622,22 | 606,75 |

Source: Pièce CP-12, page 10 (ne comprend pas tous les wagons).

En termes d'utilisation de son parc, le CP a indiqué que le nombre de milles-wagon par année des wagons à paliers lisses a diminué, contrairement au nombre de milles-wagon des wagons à roulements à rouleaux qui a augmenté.

TABLEAU 3-8

UTILISATION DES WAGONS DU CP PAR TYPE DE PALIERS

| Type de paliers | 1978 | 1979 | 1980 |
|-----------------|-------|-------|-------|
| (1) R/R | 735 | 796 | 831 |
| (2) P/L | 749 | 724 | 672 |
| (3) Total | 1 484 | 1 520 | 1 503 |
| % R/R (1 ÷ 3) | 49,5 | 52,4 | 55,3 |

(millions de milles-wagon)

Source: Pièce CP-2, page 5.

Nota: Calcul effectué pour les wagons appartenant au CP ou loués par celui-ci seulement.

Compte tenu de la modification annuelle de 1 200 wagons munis de paliers lisses en roulements à rouleaux et compte tenu des prévisions concernant la mise au rancart de wagons (environ 1 500 wagons à paliers lisses par année dont plus de la moitié sont des wagons couverts) et les

TABLEAU 3-6

PRÉVISIONS CONCERNANT LA MISE AU RANCAIR DE WAGONS PAR LE CP

(1981 à 1985)

| Type de wagons | P/L | R/R | Total |
|----------------------|-------|-------|-------|
| Wagons couverts | 5 127 | 567 | 5 694 |
| Wagons à bestiaux | 261 | - | 261 |
| Wagons frigorifiques | - | 17 | 17 |
| Wagons-tremies | 736 | 207 | 943 |
| Wagons découverts | 311 | 626 | 937 |
| Wagons plats | 221 | 261 | 482 |
| Wagons à copeaux | 42 | 0 | 42 |
| Wagons non payants | 800 | - | 800 |
| Total | 7 498 | 1 678 | 9 176 |

Source: Pièce CP-12, page 9.

À l'exception des wagons qui lui appartiennent, le CP calcule que 3 800 wagons appartenant à des compagnies ferroviaires américaines, 2 400 wagons appartenant à d'autres compagnies ferroviaires ou loués par celles-ci et 10 800 wagons appartenant à des intérêts privés circulent en moyenne journalièrement sur ses lignes (nota: 6 000 wagons par jour ou 35 p. 100 des wagons ne faisant pas partie du parc du CP sont des wagons-citernes appartenant pour la plupart à un petit nombre de compagnies de location de wagons-citernes). Le CP n'a aucun contrôle direct sur ces wagons étrangers, que ce soit pour leur type de paliers ou leur état. Le tableau 3-7 fait état du nombre de milles que parcourent ces derniers wagons en termes de milles-wagon.

TABLEAU 3-5

ÂGE DES WAGONS DU CP SELON LE TYPE DE WAGONS

(1980)

| Type de wagons | 0-5 | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | Plus de 30 | Total |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|---------------|--------|
| Wagons couverts | 819 | 590 | 1 606 | 3 377 | 8 885 | 9 999 | 7 509 | 32 785 |
| Wagons frigorifiques | - | - | 411 | 122 | - | - | - | 533 |
| Wagons-trémies | 5 264 | 1 181 | 3 183 | 1 285 | 1 742 | 1 595 | 729 | 14 979 |
| Wagons découverts | 346 | 331 | 1 669 | 272 | 1 199 | 1 633 | 4 904 | 7 354 |
| Wagons plats | 587 | 2 619 | 1 495 | 1 539 | 1 245 | 553 | 608 | 8 646 |
| Wagons-trémies à minéral | - | 60 | 196 | - | 197 | 45 | 504 | 1 002 |
| Wagons à bestiaux | - | - | - | - | 175 | - | 684 | 859 |
| Wagons non payants | 580 | 197 | 204 | 16 | 122 | 377 | 3 718 | 4 214 |
| Total | 7 596 | 4 978 | 8 764 | 6 611 | 13 565 | 14 202 | 15 656 | 71 372 |

Source: Pièce CP-12, page 8.

Nota: Wagons appartenant au CP ou loués par celui-ci.

Au cours des cinq prochaines années, le CP prévoit retirer 7 498 wagons à paliers lisses et 1 678 wagons à roulements à rouleaux, tel qu'indiqué au tableau 3-6.

TABLEAU 3-3

COMPOSITION DU PARC DES WAGONS DU CP MUNIS DE PALIERS PAR TYPE DE WAGONS

(1980)

| Type de wagons | Nombre de wagons | Nombre de R/R* | Nombre de P/L | % R/R |
|--------------------------|------------------|----------------|---------------|-------|
| Wagons couverts | 32 785 | 7 203 | 25 582 | 22,0 |
| Wagons frigorifiques | 533 | 422 | 111 | 79,2 |
| Wagons-trémies | 14 979 | 7 745 | 7 234 | 51,7 |
| Wagons découverts | 7 354 | 4 178 | 3 176 | 56,8 |
| Wagons plats | 8 646 | 7 339 | 1 307 | 84,9 |
| Wagons à bestiaux | 859 | 2 | 857 | 0,2 |
| Wagons-trémies à minéral | 1 002 | 0 | 1 002 | 0,0 |
| Wagons non payants | 5 214 | 823 | 1 002 | 15,8 |
| Total | 71 372 | 27 712 | 43 650 | 38,8 |

Source: Pièce CP-12, page (8), données au 31 décembre 1980 selon l'âge des wagons.

* Estimations de ± 25 p. 100 dans quelques cas (non spécifiés).

Au cours des cinq dernières années, tous les wagons acquis par le CP étaient munis de roulements à rouleaux. La plupart des wagons qui ont été mis au rancart pendant cette période étaient des wagons munis de paliers lisses. Voir le tableau 3-4 pour les détails.

TABLEAU 3-4

ACQUISITIONS/MISES AU RANCAART DES WAGONS PAR LE CP

| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Acquisitions | 641 | 459 | 457 | 405 | 521 |
| Mises au rancart | 3 753 | 3 599 | 2 900 | 1 500 | 2 098 |
| Changement net | (3 112) | (3 140) | (2 443) | (1 095) | (1 577) |

Source: Pièce CP-12, page 12.

L'âge moyen actuel des wagons du CP est de plus de 22 ans, comme l'indique le tableau 3-5 (âge des wagons du CP selon le type de wagons).

TABLEAU 3-2

TENDANCES DE LA COMPOSITION DU PARC DU CP*

(fin d'année)

| Type de wagons | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Wagons couverts | 40 250 | 37 888 | 35 783 | 34 391 | 33 984 | 32 785 |
| Wagons frigorifiques | 758 | 714 | 697 | 679 | 544 | 533 |
| Wagons-trémies | 11 766 | 13 423 | 14 298 | 13 886 | 14 080 | 14 979 |
| Wagons découverts | 8 207 | 8 151 | 7 836 | 7 507 | 7 340 | 7 354 |
| Wagons plats | 7 956 | 7 593 | 7 485 | 7 346 | 7 283 | 7 293 |
| Wagons-citernes | 68 | 24 | 13 | 8 | 0 | 0 |
| Autres | 3 289 | 4 420 | 4 282 | 3 364 | 3 298 | 3 214 |
| Wagons non payants** | 4 696 | 3 923 | 3 895 | 5 079 | 5 298 | 5 214 |
| Total | 76 810 | 76 136 | 74 289 | 72 260 | 71 827 | 71 372 |

* Nota: Les données pour 1975 - 1980 sont tirées du tableau 27 du rapport annuel du CP présenté au CTCF.

** Comprend les wagons de queue.

Source: Pièce CP-12, pages 7(a) à 7(e).

Le tableau 3-3 indique la composition actuelle du parc du CP par type de paliers et de wagons.

3-0 CANADIEN PACIFIQUE

3-1 Wagons

3-1-1 État du parc

Le nombre de wagons total appartenant ou assignés au Canadien Pacifique (CP) ou encore loués par celui-ci s'élève à 73 607. De ce nombre, 32 645 wagons sont munis de roulements à rouleaux. À l'exception des 130 wagons-citernes non payants, le CP ne possède ni ne loue aucun wagon-citerne utilisé pour le transport de marchandises dangereuses.

En 1980, le CP a transporté 91 871 chargements complets de marchandises dangereuses comparativement à 86 754 en 1979.

Depuis 1975, le nombre de wagons du parc du CP a diminué de 7 p. 100. Au cours des cinq dernières années, le nombre de wagons munis de paliers lisses a aussi diminué. Le pourcentage actuel de wagons munis de roulements à rouleaux est de 38,8 p. 100 des wagons appartenant au CP ou loués par celui-ci.

TABEAU 3-1

TENDANCES DU PARC DE WAGONS DU CP

| Fin d'année | Appartenant au CP | Loués par le CP | Total |
|-------------|-------------------|-----------------|--------|
| 1975 | 73 188 | 3 622 | 76 810 |
| 1976 | 70 193 | 5 943 | 76 136 |
| 1977 | 67 025 | 7 264 | 74 289 |
| 1978 | 65 313 | 6 947 | 72 260 |
| 1979 | 64 437 | 7 390 | 71 827 |
| 1980 | 62 752 | 8 620 | 71 372 |

Source: Pièce CP-12, pages 7(a) à 7(e).

Les tendances de la composition du parc du CP par type de wagons apparaissent au tableau 3-2.

TABLEAU 2-70

VITESSE LORS DE DÉRAILLEMENTS DE PLUS D'UN WAGON

(1980)

| Vitesse | Déraillements # | % | Nombre de wagons qui ont déraillé | Moyenne/ Déraillement | Fuite de MD |
|------------|--------------------|------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------|
| 0 à 10 | 162 | 63,5 | 614 | 3,79 | 1 dér. 4/wagons |
| 11 à 20 | 28 | 11,0 | 177 | 6,32 | - |
| 21 à 30 | 22 | 8,6 | 215 | 9,77 | - |
| 31 à 40 | 17 | 6,7 | 248 | 4,59 | - |
| 41 à 50 | 16 | 6,3 | 220 | 3,75 | - |
| 51 à 60 | 10 | 3,9 | 95 | 9,5 | 1 dér. 3/wagons |
| 61 à 70 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | - |
| 71 à 80 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | - |
| 81 et plus | 0 | 0,0 | 0 | 0 | - |
| Total | 255 | 100 | 1 569 | 6,15 | - |

Source: Pièce CN-68.

TABLEAU 2-67

BLESSURES CAUSÉES PAR L'ÉCHAPPEMENT DE PRODUITS LORS DE DÉRAILLEMENTS

| | MD | Cause | Nombre de personnes | Étendue |
|------|-------------------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| 1976 | Essence | Erreur d'un employé | 3 | Blessures mineures |
| 1977 | Chlore dans un réservoir vide | Déraillement (rail brisé) | 9 automobilistes | Brève hospitalisation |

Source: Pièce CN-30.

TABLEAU 2-68

COMPARAISON: STATISTIQUES DE SÉCURITÉ DU CN ET

PRINCIPALES COMPAGNIES FERROVIAIRES NORD-AMÉRICAINES DE CLASSE I

(nombre d'accidents rapportés à la FRA par million de milles-TRAIN)

| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|--------------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|------|
| Transporteurs américains | 14,51 | 16,80 | 17,25 | 14,73 | |
| (moyenne) | 6,57 | 4,97 | 5,22 | 4,71 | |
| CP | 7,57 | 6,94 | 6,51 | 6,89 | |
| CN | 3 ^e | 3 ^e | 3 ^e | 3 ^e | |
| Rang du CN | 5,34 | 5,23 | 1 ^{er} | | |

Source: Pièce CN-31.

TABLEAU 2-69

TENDANCES D'UTILISATION DE LA MAIN-D'ŒUVRE S'OCCUPANT DE LA

RÉPARATION ET DE L'INSPECTION DES WAGONS*

| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981** |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Inspections | 819 | 850 | 868 | 898 | 882 | 896 |
| Réparations | 1 105 | 1 141 | 1 239 | 1 383 | 1 335 | 1 345 |
| Total | 1 924 | 1 991 | 2 107 | 2 281 | 2 217 | 2 241 |

* Équivalent main-d'œuvre fondé sur les heures-hommes à 1 700 heures/année.
 ** Données au 31 mars 1981.

Source: Pièce CN-67.

2-5 Données diverses

TABLERAU 2-64

TONNAGE BRUT REMORQUÉ

| Edmonton à Swan Landing | | Swan Landing à Red Pass | | Source: Pièce CN-18. | |
|-------------------------|--------|-------------------------|--------|----------------------|--|
| 1976 | 28 639 | 37 450 | 32 707 | | |
| 1978 | 41 086 | | | | |
| 1980 | 46 537 | | | | |
| | 50 300 | | | | |

| DÉRAILLEMENTS SURVENUS À DES VITESSES ENTRE 20 ET 30 M/H | | Source: Pièce CN-19. | |
|--|--------|----------------------|--|
| Vitesse (m/h) | Nombre | Total | |
| 20 | 7 | 20 | |
| 21 - 24 | 3 | 25 | |
| 25 | 17 | 26 - 29 | |
| 26 - 29 | 0 | 30 | |
| 30 | 20 | | |
| | 47 | | |

TABLERAU 2-66

TENDANCES DES DÉRAILLEMENTS DES TRAINS DU CN

| Nombre de déraillements* | | Coûts des déraillements rapportés** | | * Comprend les déraillements non rapportés à la CCT. | | ** Pièce CN-27 (en millions de \$). | |
|--------------------------|-------|-------------------------------------|------|--|-----|-------------------------------------|------|
| 1976 | 1 026 | 11,6 | 17,8 | 1977 | 688 | 21,3 | 26,8 |
| 1978 | 873 | 11,6 | 17,8 | 1979 | 455 | 19,6 | |
| 1980 | | | | | | | |

- Lorsqu'un train sortant qui devrait comprendre un certain nombre de wagons transportant des marchandises dangereuses a été formé, ces wagons transportant des MDS qui sont destinés à faire partie de ce train seraient tirés de la voie désignée par la locomotive de manœuvre et placés à l'avant du train sortant.

- Les cinq wagons tampons munis de roulements à rouleaux (qui ont été précédemment prélevés au cours de la formation du train) seraient placés en avant des wagons transportant des marchandises dangereuses.

- Le train subirait des essais de freins et une inspection et partirait avec les wagons transportant des marchandises dangereuses et les cinq wagons tampons derrière la locomotive.

Le CN a déterminé les coûts additionnels découlant de la mise en application de la situation D comme étant de l'ordre de 443 280 dollars pour les aiguillages supplémentaires, 6,5 millions de dollars pour les voies de garage supplémentaires, et les coûts industriels en raison de l'augmentation de la fréquence d'utilisation des wagons-citernes (non identifiés). Le CN estime que les répercussions totales sur les tarifs imposés aux expéditeurs de MDS seraient seulement de 7 à 10 p. 100 comparativement à 90 p. 100 dans la situation C.

Mis à part les coûts d'exploitation et d'immobilisations additionnels, le CN a souligné quelques aspects négatifs que pourrait occasionner cette solution de rechange. Au cours des cinq dernières années, environ 35 p. 100 des accidents survenus à des passages à niveau ont mis en cause un véhicule frappant le train et dans 86 p. 100 des cas, le véhicule a frappé un des dix premiers wagons. C'est pourquoi on craint que le classement des wagons transportant des MDS à l'avant du train ne soit pas approprié.

En résumé, bien que le CN ait analysé ces deux solutions de rechange concernant les opérations de train, le CN ne les reconnaît pas "...comme étant des solutions viables." "Aucune des situations étudiées n'offrirait une méthode de transport plus efficace que celle utilisée présentement." "Compte tenu des modifications de matériel prévues et en cours, compte tenu de l'amélioration constante au niveau des milles-wagon par boîte chaude, compte tenu de l'expansion et de l'amélioration de la qualité de notre système de détecteurs de boîtes chaudes, le CN soutient que sa méthode d'exploitation actuelle permet de transporter les 'marchandises dangereuses spéciales' d'une manière sûre et efficace."

La locomotive par cinq wagons à roulements à rouleaux. Le CN a déclaré qu'une telle disposition éliminerait les arguments portant sur les restrictions à la vitesse et à la longueur.

Tous les wagons-citernes transportant des MDS seraient munis d'attaches à double plateau, de boucliers d'extrémité, d'un système de protection thermique et de dispositifs de vidange par le bas appropriés aux marchandises transportées.

Le CN a soutenu que "...la réduction de risques qu'offre cette solution de rechange est équivalente à celle proposée dans les objectifs concernant le transport des marchandises dangereuses spéciales soumis dans le rapport Grange."

Le principal élément de coût de cette solution de rechange serait les exigences supplémentaires qu'occasionnerait le classement. Les nouvelles méthodes de manœuvre aux gares seraient les suivantes pour les wagons transportant des MDS:

a) À la gare de triage des wagons en provenance des industries

- Les wagons transportant des marchandises dangereuses spéciales seraient isolés des wagons en provenance des industries sur une voie désignée à la gare de triage jusqu'à leur transfert à la gare de triage principale.

- Cinq wagons tampons munis de roulements à rouleaux seraient prélevés des convois transportant des marchandises non dangereuses dans la gare de triage et placés au début du train, sur une voie pratique.

- Lorsque le transfert inter-gare serait effectué, les wagons transportant des marchandises réglementées seraient retirés de leur voie désignée (de même que les wagons tampons) et placés à l'avant de la locomotive de transfert.

- La locomotive de transfert quitterait la gare avec les wagons transportant les marchandises dangereuses et les cinq wagons tampons derrière la locomotive.

b) À la gare de triage principale

- Les trains et les locomotives de transfert arriveraient avec les wagons transportant des marchandises dangereuses et les cinq wagons tampons derrière la locomotive et seraient conduits sur des voies de réception disponibles.

- Après qu'on ait détaché et envoyé à l'atelier la locomotive principale, une locomotive de manœuvre retirerait les wagons transportant des MDS pour les placer sur une voie désignée pour ce genre de marchandises.

- Les wagons tampons seraient replacés à l'arrière du train en attendant le traitement normal du train.

TABLEAU 2-63

RÉPERCUSSIONS ÉCONOMIQUES DES RESTRICTIONS À LA LONGUEUR ET À LA VITESSE

(Exploitation modifiée des trains)

(millions de \$ par année)

| Situation B | | Situation C | |
|-------------|---|-------------|------|
| | | | |
| 1. | Coûts supplémentaires afférents aux équipages de train | 9,7 | 4,6 |
| 2. | Coûts supplémentaires afférents aux principales cours de triage | 2,5 | - |
| 3. | Coûts supplémentaires afférents aux changements d'équipages | 1,4 | 0,8 |
| 4. | Réduction d'utilisation des wagons (pour le CN) | 16,5 | 8,2 |
| 5. | Réduction d'utilisation des locomotives | 5,5 | 2,6 |
| 6. | Réduction d'utilisation des wagons de queue | 0,9 | 0,2 |
| 7. | Entretien supplémentaire | 6,5 | 3,1 |
| 8. | Perte d'encouragement des passagers | 3,0 | - |
| 9. | Carburant supplémentaire | 5,0 | 2,4 |
| | | 51,0 | 21,9 |

Source: Pièce CN-1.

L'application des restrictions à la longueur et à la vitesse aux trains transportant les 34 MDS et modifiant les opérations réduit de plus de 50 p. 100 les coûts engagés pour respecter les restrictions en ce qui concerne les wagons transportant des marchandises dangereuses.

Bien que tous les coûts découlant de la situation C soient inférieurs à ceux de la situation B, les tarifs seraient plus que doubler étant donné que les coûts seraient assumés seulement par les expéditeurs transportant les 34 MDS susmentionnés. Les augmentations de tarifs imputées aux expéditeurs seraient de l'ordre de 90 p. 100 dans la situation C par rapport à 35 p. 100 dans la situation B. En ce qui concerne la situation B, la rotation du matériel fourni par les expéditeurs augmenterait. Afin de répondre au niveau de trafic actuel, le CN estime que, dans la situation C, le nombre supplémentaire de wagons industriels se chiffrerait à 200 (1 200 dans la situation B) à un coût de 13 millions de dollars, en plus de l'augmentation des tarifs. Le CN craint qu'en raison de ces coûts supplémentaires, les expéditeurs faisant le transport des marchandises dangereuses soient forcés d'utiliser un autre moyen de transport, "ce qui, loin d'améliorer la sécurité, la réduirait."

Situation D

Ce scénario, choisi par le CN pour fins d'analyse, propose que les wagons transportant des MDS soient classés à l'avant des trains séparés de

2-4-3 Solution de rechange à la recommandation relative à la modification du matériel

Le CN a réitéré que "les réglementations traitent déjà des dates prévues pour la modification des wagons-citernes 112, 114 et 105 d'attelages à double plateau, des wagons-citernes 112 et 114 de boucliers d'extrémité et de système de protection thermique et des wagons-citernes 111 et 114 transportant des marchandises réglementées d'un système de protection du dispositif de vidange par le bas."

Solution de rechange concernant le matériel

Le CN a fait les suggestions suivantes:

- a) Que tous les wagons-citernes transportant des marchandises dangereuses spéciales soient munis de roulements à rouleaux et que, selon la nature des marchandises qu'ils transportent, ces wagons soient munis d'attelages à double plateau, de boucliers d'extrémité, d'un système de protection thermique et d'un système de protection du dispositif de vidange par le bas. Que tous les autres types de wagons transportant des marchandises dangereuses soient munis de roulements à rouleaux.

- b) Que les délais visant l'installation de nouveau matériel soient fixés par le CTCF conjointement avec les propriétaires et les locuteurs des wagons en question.

Selon le CN, la réduction des risques qu'entraînerait la mise en application de cette proposition se traduirait par la diminution potentielle: a) de la surchauffe des paliers; et b) des fuites de marchandises dangereuses volatiles. L'efficacité ou le service des transporteurs ne devraient pas connaître de baisse, si l'on prévoit des délais "réalistes".

Le CN a souligné qu'il ne possède ni ne loue aucun des wagons-citernes dont fait mention la solution de rechange et que par conséquent, il ne devrait encurring aucun coût relié à la modification des wagons-citernes. Il a évalué qu'il en coûterait 16 millions de dollars à un propriétaire pour procéder à l'installation de roulements à rouleaux sur 1 200 wagons-citernes de type 105.

2-4-4 Solution de rechange concernant l'exploitation des trains

Deux solutions de rechange désignées comme "Situation C" et "Situation D" ont été élaborées comme corollaires de la situation B précédemment définie.

Situation C

Cette solution de rechange se fonde sur l'hypothèse que les wagons transportant des MDS sont classés de façon à former des trains de 4 000 pieds qui roulent à une vitesse de 25 m/h dans les zones habitées. Des analyses détaillées ont été effectuées concernant cette solution de rechange. Les résultats de ces analyses apparaissent au tableau 2-63.

TABLEAU 2-62 (fin)

| | |
|--------------------------|--|
| Poison B | Acide cyanhydrique, solutions |
| Gaz comprimé inflammable | Hydrogène sulfuré |
| Poison A | Lewisite |
| Poison A | Méthylchloroarsine |
| Poison A | Gaz moutarde |
| Poison A | Tétroxyde d'azote, liquide |
| Poison A | Tétroxyde d'azote - Mélange d'acide nitrique contenant jusqu'à 32,3 p. 100 en poids d'oxyde nitrique |
| Poison A | Phosphates organiques n.s.a. et gaz comprimé en mélange |
| Poison A | Chlorure de phénylcarbylamine |
| Poison B | Phényldichlorarsine, liquide |
| Poison A | Phosgène (diphosgène) |
| Poison A | Liquides ou gaz toxiques, n.s.a. |
| Poison A | Anhydride sulfureux |
| Gaz comprimé inflammable | Hexafluorure de soufre |
| Gaz comprimé inflammable | Fluorure de sulfuryle |
| Gaz comprimé inflammable | Matières liquides ou solides n.s.a. servant à la production de gaz lacrymogène |
| Poison A | Dithiopyrophosphate de tétraéthyle et gaz comprimé en mélange |
| Poison A | Pyrophosphate de tétraéthyle et gaz comprimé en mélange |
| Poison A | Nota: n.s.a. = non spécifiée ailleurs. |
| | Source: Pièce CN-1 (pages 4-9 et 4-10). |

2-4-2 Solution de rechange à la définition des marchandises dangereuses du Livre rouge

Les analyses précédentes se fondaient sur la définition de marchandises dangereuses conforme à la liste du "Livre rouge" de la CCT. Le CN a souligné, toutefois, qu'une liste comprenant 34 "marchandises dangereuses spéciales" (MDS) a été approuvée par le comité de révision technique des marchandises dangereuses de la CCT* en septembre 1979. La liste comprenait ces marchandises dites de "nature volatile" et qui, en s'échappant, pourraient causer la mort ou de graves dommages et se répandre sur un large secteur. Le tableau 2-62 donne la liste des MDS.

TABLÉAU 2-62

LISTE DES MARCHANDISES DANGEREUSES SPÉCIALES

| MARCHANDISE | CLASSEE COMME |
|---|--------------------------|
| Ammoniac anhydre | Gaz comprimé inflammable |
| Bromoacétone, liquide | Poison A |
| Butadiène, inhibé | Gaz comprimé inflammable |
| Oxyde de carbone | Gaz comprimé inflammable |
| Chloropicrine et gaz comprimé inflammable non liquéfié en mélange | Poison A |
| Chlore | Gaz comprimé inflammable |
| Chloropicrine et chlorure de méthyle en mélange | Poison A |
| Bromure de cyanogène | Poison B |
| Chlorure de cyanogène contenant moins de 0,9 p. 100 d'eau | Poison A |
| Cyanogène | Poison A |
| Ethylidichloroarsine | Poison A |
| Fluor | Gaz comprimé inflammable |
| Tétraphosphate d'hexaéthyle et gaz comprimé en mélange | Poison A |
| Acide cyanhydrique, liquéfié | Poison A |
| Acide cyanhydrique (prussique), liquide | Poison A |

* Ce comité est formé de représentants supérieurs du personnel de la CCT, du CN, du CP, du ONR et de l'Association des syndicats de cheminots canadiens.

TABLEAU 2-60 (fin)

* La page 3-96 de la pièce CN-1 indique 3,5 et la page 3-88 indique 2,5. On suppose que 2,5 est la donnée exacte puisque le total des coûts rapporté en page 3-96 donne 51,0 et non 52,0.

** L'addition n'est pas tout à fait exacte puisque le total a été arrondi.

*** Les coûts imputés aux autres propriétaires de wagons n'apparaissent pas dans ce tableau.

Source: Pièce CN-1.

Répercussions des restrictions sur les expéditeurs

Le CN a fait la preuve que le service en général se détériorerait au Canada suite à la mise en application des restrictions à la longueur et à la vitesse des trains, réduisant ainsi la capacité de transport jusqu'à concurrence de 6 millions de tonnes par année, comme l'indique le tableau 2-57. "Pour faire face de façon pratique aux problèmes opérationnels qui découleront de la mise en application de ces restrictions, nous (le CN) devons imposer des restrictions ou des embargos sur le transport de toutes les marchandises dangereuses."

Mise à part cette réduction du service, le CN transmettrait les coûts d'immobilisations et des opérations, associés aux restrictions à la longueur et à la vitesse, aux expéditeurs de marchandises réglementées.

TABLEAU 2-61

AUGMENTATIONS DES TARIFS DES MARCHANDISES RÉGLEMENTÉES

| Situation A | | Situation B | |
|---|--|-------------|--|
| Pourcentage des recettes brutes aux marchandises réglementées courantes | | 35% | |
| * Nota: Le CN a déclaré qu'il y aurait de nouvelles augmentations du pourcentage en raison des coûts à long terme et des améliorations apportées aux immobilisations. | | 70% | |

Source: Pièce CN-1.

2-4 Solutions de rechange

2-4-1 Généralités

Le CN a présenté des solutions de rechange aux mesures recommandées par le Juge Grange. Ces solutions de rechange se fondent essentiellement sur une redéfinition des marchandises dangereuses qui seraient soumises à des règlements spéciaux.

TABLEAU 2-60

AUGMENTATIONS DU TEMPS DE ROULEMENT DES TRAINS DE VOYAGEURS

| RÉPERCUSSIONS | | 1. FACTEURS MATÉRIELS CHOISIS | |
|---------------|-------------|---|--|
| Situation A | Situation B | | |
| 5,9 | 2,7 | a) Réduction de la vitesse moyenne des trains (m/h) | |
| 4 200 | 1 650 | b) Wagons supplémentaires (nombre) (CN) | |
| 1 400 | 550 | (Autres)** | |
| 5 600 | 2 200 | Total | |
| 65 | 25 | c) Locomotives supplémentaires (nombre) | |
| 75 | 50 | d) Wagons de queue supplémentaires (nombre) | |
| 13,0 | 5,0 | e) Carburant supplémentaire (millions de gallons) | |

2. FACTEURS ÉCONOMIQUES POUR LE CN (millions \$ par année en dollars de 1981)

| | | | |
|-------|-------|--|--|
| 11,7 | 9,7 | a) Coûts additionnels afférents aux équipages de trains | |
| 11,7 | 9,7 | b) Coûts additionnels afférents aux principales cours de triage | |
| 3,5 | 2,5* | c) Coûts additionnels afférents aux changements d'équipages dans les gares | |
| 8,1 | 1,4 | d) Coûts des réductions d'utilisation des wagons (pour le CN) | |
| 42,0 | 16,5 | e) Coûts des réductions d'utilisation des wagons (autres) | |
| 14,3 | 5,5 | f) Coûts des réductions d'utilisation des wagons de queue | |
| 1,3 | 0,9 | g) Coûts d'entretien supplémentaire | |
| 8,3 | 3,3 | Réparations afférentes aux wagons | |
| | | (1 980 \$/année/wagon) | |
| | | Service afférent aux wagons | |
| | | (402 \$/année/wagon)** | |
| 1,6 | 0,7 | Réparations afférentes aux | |
| | | Locomotives (73 754 \$/année/unité) | |
| 4,8 | 1,8 | Service afférent aux locomotives | |
| | | (22 126 \$/année/unité) | |
| 1,5 | 0,5 | Réparations afférentes aux wagons de queue | |
| | | (1 980 \$/année/unité) | |
| 0,2 | 0,10 | Service afférent aux wagons de queue | |
| | | (402 \$/année/unité) | |
| 16,5 | 6,5 | Sous-total** | |
| 3,0 | 3,0 | h) Transport des passagers/primés | |
| 13,0 | 5,0 | i) Nécessité de combustible supplémentaire | |
| 113,4 | 51,0* | Coût total pour le CN (millions de \$/année) | |

VIA Rail Canada serait touché en termes d'augmentation du temps de roulement des trains de voyageurs en raison de l'interférence et des retards causés par un plus grand nombre de trains de marchandises roulant à des vitesses réduites sur le réseau. Le service des passagers dans l'Ouest canadien, par contre, serait peu touché; toutefois, le tableau 2-59 fait état des répercussions sur le temps de roulement des trains de voyageurs dans d'autres régions choisies, telles que présentées par le CN.

TABLEAU 2-59

AUGMENTATIONS DU TEMPS DE ROULEMENT DES TRAINS DE VOYAGEURS

| Situation A | Situation B | Segment de route | | Nombre de trains/jour | | Temps (min.) | |
|-------------|-------------|--------------------------|----|-----------------------|-----|--------------|-----|
| | | | | | | | |
| | | Halifax - Montréal | 4 | 250 | 250 | 10 | 250 |
| | | Montréal - Toronto | 18 | 150 | 65 | 10 | 65 |
| | | Montréal - Capréol | 12 | 50 | 70 | 15 | 70 |
| | | Toronto - Sarnia/Windsor | 18 | 80 | 15 | 45 | 80 |
| | | Toronto - Fort Erie | 6 | 45 | 10 | 30 | 45 |
| | | Toronto - Capréol | 2 | 30 | 10 | 15 | 30 |

Source: Pièce CN-1.

Suite à la mise en application des restrictions à la vitesse et à la longueur, la fréquence d'utilisation des wagons et des locomotives diminuerait et restreindrait la capacité d'augmenter les services pendant les périodes de forte demande. VIA aurait aussi à prévoir la location du CN de locomotives de réserve pour les services en période de pointe (jours fériés).

Le CN a déclaré aussi que cette mise en application entraînerait la perte pouvant atteindre 3 millions des primes prévues pour les trains qui arrivent à temps. On pourrait aussi constater une diminution du nombre de clients en raison de temps de déplacement plus longs.

Le CN ne voulait pas garantir à VIA Rail que ses wagons lui seraient assignés en priorité si les restrictions à la vitesse et à la longueur étaient mises en application.

Résumé des répercussions des restrictions sur le CN

Le tableau 2-60 donne les détails concernant les répercussions des restrictions à la vitesse et à la longueur. À partir de ces données, le CN en est arrivé à la conclusion que l'imposition des restrictions énoncées par le juge Grange l'obligerait à mettre en application le système prévu à la situation B.

TABLEAU 2-58

RÉPÉRCUSSIONS SUR L'UTILISATION DU MATÉRIEL DU CN

| Situation A | | Situation B | |
|--|-------|-------------|--|
| 1. Wagons supplémentaires (nombre) | 5 600 | 2 200 | |
| Coûts annuels afférents aux wagons (millions de \$) | 42,0 | 16,5 | |
| 2. Locomotives supplémentaires (nombre) | 65 | 25 | |
| Coûts annuels afférents aux locomotives (millions de \$) | 14,3 | 5,5 | |
| 3. Wagons de queue supplémentaires (nombre) | 75 | 50 | |
| Coûts annuels afférents aux wagons de queue (millions de \$) | 1,3 | 0,9 | |

Source: Pièce CN-1.

Augmentation des coûts d'exploitation (coûts E & E)

La mise en application des restrictions relatives à la longueur et à la vitesse des trains entraînerait des coûts E & E plus élevés pour le CN. Les principaux éléments de coûts comprendraient: a) sous-utilisation des équipages; b) dépenses supplémentaires en carburant; c) coûts d'entretien des wagons, des locomotives et des wagons de queue plus élevés; et d) pertes de primes pour les trains de voyageurs qui arrivent à temps.

L'augmentation du nombre de trains nécessiterait brusquement un plus grand nombre de nouveaux équipages de train. Le CN croit que des trains devraient être annulés jusqu'à ce que de nouveaux employés soient recrutés et formés. Comme on l'a vu précédemment, les installations destinées aux équipages devraient aussi être plus nombreuses.

Les équipages de trains sont rémunérés selon le millage parcouru dans le cadre de l'exploitation sur les voies principales, plus un paiement effectué sur une base horaire pour le temps passé aux gares. Les taux de rémunération se fondent essentiellement sur un salaire par mille ou par équivalent de mille. Par conséquent, des vitesses réduites se traduiraient par une prolongation du travail des équipages pour un salaire inchangé. De même, le CN aurait à verser de plus gros salaires en raison du nombre supplémentaire de milles-train.

Selon le CN, l'efficacité de la consommation de carburant diminuerait par suite de l'augmentation du nombre de wagons et d'une utilisation plus faible des locomotives.

Le nombre accru de locomotives, de wagons et de wagons de queue nécessiterait l'embauche de personnel d'entretien supplémentaire et une expansion des installations d'entretien.

TABLEAU 2-57

RÉDUCTION DE LA CAPACITÉ DES VOIES DU CN

(millions de tonnes par année)

| Situation A | | Situation B | |
|----------------------|--|-------------|--|
| A l'ouest d'Edmonton | | 2,0 | |
| 6,0 | | | |

Source: Pièce CN-1.

Bien que le CN n'envisage pas d'installer des voies doubles à l'est de Winnipeg avant l'an de 1980, les restrictions à la longueur et la vitesse prévues peuvent nécessiter un programme d'installation de voies doubles pour le nord de l'Ontario avant la fin de la présente décennie. Le programme d'installation de voies doubles à l'ouest de Winnipeg peut aussi devoir être accéléré.

Utilisation réduite du matériel

La mise en application des restrictions à la longueur et à la vitesse pourrait réduire l'utilisation du CN (wagons, locomotives et wagons de queue).

"... aussitôt après cette mise en application, la pénurie de wagons nécessaires pour le transport de toutes sortes de marchandises réglementées connaîtraient, eux, une pénurie extrême." Il en résulterait une utilisation réduite des wagons en raison des temps de parcours effectif et des temps de transit aux gares plus longs. Selon le CN, un plus grand nombre de trains plus courts pour le même volume de trafic, un temps de roulement plus long et la congestion des cours de triage réduiraient l'utilisation des locomotives diesel. C'est d'ailleurs pourquoi il serait nécessaire d'avoir un plus grand nombre de wagons de queue.

Le tableau 2-58, basé sur les analyses du CN, démontre les répercussions des restrictions sur l'utilisation du matériel.

TABLÉAU 2-56

EFFETS DES RÉDUCTIONS DE CAPACITÉ DES INSTALLATIONS DU CN

| | | Situation A | | Situation B | |
|--|--|-----------------------------------|--------|--------------------|-------|
| | | Coûts afférents aux cours de | | | |
| | | triage principales | | | |
| | | Changements supplémentaires | | | |
| | | d'équipage (Nombre) | | | |
| | | Coûts des changements d'équipages | | | |
| | | 3,5 millions de \$ | 50 000 | 2,5 millions de \$ | 7 000 |
| | | 8,1 millions de \$ | | 1,4 million de \$ | |
| | | Source : Plèce CN-1. | | | |

Source: Pièce CN-1.

Le CN a déclaré que la capacité des voies est fonction du nombre de trains manoeuvrés et est fortement influencée par la vitesse moyenne de roulement (y compris les retards en route). "Les trains supplémentaires engendreraient des croisements plus nombreux et provoqueraient des retards affectant tous les trains, et le ralentissement des trains réglerait ne ralentirait pas seulement d'autres trains mais augmenterait le nombre de rencontres et occasionnerait des retards."

Le CN a déclaré que "... les opérations des trains doivent entrer en compétition avec les opérations d'entretien des voies pour l'utilisation de la voie." La capacité des voies pourrait donc être augmentée temporairement en réduisant les opérations d'entretien des voies. Cependant, le CN a aussi exprimé que "... cette augmentation de la capacité serait extrêmement imprudente parce que la détérioration des voies qui en résulterait entraînerait des conditions d'exploitation hasardeuses."

La voie reliant Edmonton à Red Pass préoccupe tout particulièrement le CN parce que, dit-il, cette voie est "... un corridor par lequel le trafic provenant de Vancouver et Prince Rupert ou se dirigeant vers ces villes doit passer. Pendant les 8 ou 9 mois durant lesquels l'entretien et le renouvellement des voies et les opérations de construction exercent une pression sur la capacité des voies, on peut dire que la congestion a atteint le niveau où la limite de capacité a été atteinte, sinon dépassée."

Le CN considère habituellement que la capacité d'une seule voie de contrôle du trafic central est de 30 à 43 millions de tonnes brutes par mille-voie. Les trains circulant sur la route Edmonton-Red Pass transportent 50 à 53 millions de tonnes brutes par mille-voie en optimisant le rendement et la dimension de chaque train. Le CN a par conséquent indiqué qu'il est impensable de s'attendre à ce que cette route prenne en charge les trains supplémentaires que les restrictions à la vitesse et à la longueur rendraient nécessaires. Les analyses du CN ont indiqué que le trafic à l'ouest d'Edmonton pourrait se trouver réduit de la façon suivante:

TABLEAU 2-55

TYPE DE VOIE ET MILLAGE (CN)

(1980)

| Voie principale | Voie principale secondaire | Embran- chement | Total | | | |
|--------------------|----------------------------------|--------------------|----------|---------------------------------------|-----------------------|---|
| | | | | (1) Rails soudés en barres longues | (2) Rails en sections | (3) Total % des rails en sections (2 ÷ 3) |
| 4 181,6 | 1 583,5 | 615,6 | 6 380,7 | | | |
| 1 862,8 | 4 559,1 | 8 724,8 | 15 146,7 | | | |
| 6 008,4 | 6 142,6 | 9 340,4 | 21 491,4 | | | |
| 30,4 | 74,2 | 93,4 | 70,5 | | | |

(Nota: Le millage sur les embranchements diffère du millage précédent basé sur les affichages de vitesses.)

Source: Pièce CN-83 (5.2).

Réduction de la capacité des installations

La capacité des installations serait réduite par les restrictions prévues relatives à la longueur et à la vitesse, selon le CN. Les installations, dans ce contexte, comprennent les principales cours de triage, les gares et les voies.

Les gares principales sont conçues et orientées de manière à répondre aux besoins de trains d'une longueur de 6 000 pieds. Les cours de triage de réception et d'expédition se rempliraient plus rapidement si les trains étaient plus petits et en plus grand nombre. Cette solution, si elle était adoptée, provoquerait, selon le CN, une congestion importante dans les cours de triage avec des temps de "transit" plus longs et des coûts d'exploitation plus élevés.

Les conventions collectives permettent aux équipages de faire une pause après 11 heures de travail, ce qui équivaut habituellement à 8 à 9 heures de temps "de parcours effectif". La diminution des vitesses moyennes en raison des restrictions à la vitesse dans les zones habitées nécessiterait d'autres gares avec changements au niveau des équipages. Ces gares comprendraient une maison avec couchettes, des opérateurs et des conducteurs de camionnettes. Mis à part les coûts des immobilisations, le CN a estimé que les coûts d'exploitation moyens annuels seraient de 338 000 dollars par gare plus le salaire de l'équipage pour le temps passé aux gares (38,71 dollars par heure-équipped).

TABLEAU 2-54

DÉRAILLEMENTS CAUSÉS PAR DES OSCILLATIONS HARMONIQUES ET LA
VITESSE LORS DU DÉRAILLEMENT (CN)

| 1979 | | 1980 | | | | | |
|-------------------|---|------------------|---|-------------------|----|---------------|--|
| Nombre de wagons | | Chargés ou vides | | Vitesse (m/h) | | | |
| Chargés ou vides | | Nombre de wagons | | Chargés ou vides | | Vitesse (m/h) | |
| 1 | V | 10 | 2 | L | 3 | | |
| 1 | C | 15 | 1 | L | 9 | | |
| 1 | V | 15 - 19 | 1 | L | 10 | | |
| 1 | V | 15 - 23 | 1 | E | 25 | | |
| 1 | C | 19 | 1 | E | 60 | | |
| 1 | C | 20 | | Vitesse moyenne = | | 21,4 | |
| 1 | V | 20 - 25 | | | | | |
| 1 | V | 20 - 25 | | | | | |
| 1 | V | 25 | | | | | |
| 1 | V | 27 | | | | | |
| Vitesse moyenne = | | 19,7 | | | | | |

Source: Pièce CN-83 (3.9).

Environ 70 p. 100 des voies du CN sont des voies en section et par conséquent, les trains roulant sur ce type de voies sont enclins aux déraillements causés par des oscillations harmoniques à des vitesses dans la gamme des 20 m/h.

À propos des répercussions négatives des restrictions à la longueur et à la vitesse, le CN a fait valoir ce qui suit: a) risque accru de déraillements causés par des oscillations harmoniques; b) réduction du nombre des installations; c) utilisation réduite du matériel; et d) augmentation des coûts d'entretien et d'exploitation, ce qui aura pour effet de produire une réduction des services et des tarifs plus élevés pour les expéditeurs.

Oscillations harmoniques

Le CN a soutenu qu'une des objections majeures à l'imposition des restrictions à la vitesse (à 25 m/h) pour les trains est que ces restrictions entraînent des risques accrus de déraillements causés par des oscillations harmoniques. Les oscillations harmoniques se produisent lorsque des wagons dont l'espacement, centre à centre, des bogies correspond à la longueur des rails en sections de 39 pieds, roulent sur ces rails à une vitesse comprise entre 10 et 25 m/h. Ces oscillations se produisent aussi à des vitesses plus élevées et même sur des rails soudés en barres longues, mais pas aussi fréquemment. Les oscillations harmoniques peuvent causer des déraillements.

Les risques d'apparition d'oscillations harmoniques dépendent de plusieurs facteurs. Le risque que de telles oscillations se produisent augmente avec: a) l'élévation du centre de gravité des wagons; b) le jeu accru des ressorts du wagon; c) l'augmentation du poids brut du wagon; d) l'augmentation du jeu des paliers transversaux; et e) le mauvais état du joint de voie.

Les risques de déraillements causés par des oscillations harmoniques augmentent en raison du fait que les rails en sections se retrouvent principalement dans les zones habitées où les restrictions à la vitesse s'appliqueraient et où la densité de la population est très élevée.

Vers la fin des années 1960 et le début des années 1970, les oscillations harmoniques comptaient parmi les causes importantes de déraillements. Le CN a tenté de remédier à cette situation en: a) limitant la fréquence des opérations dans certaines gammes de vitesses; b) augmentant la puissance pour améliorer l'accélération; c) améliorant les ressorts des wagons; d) installant des amortisseurs pour réduire le balancement du wagon; et e) réduisant dans la mesure du possible les vitesses aux gammes de vitesses les plus basses dans les courbes.

Le CN a exposé dans le tableau 2-54 les données 1979 et 1980 concernant les déraillements causés par des oscillations harmoniques. Ce tableau indique que les trains roulaient à une vitesse moyenne d'environ 20 m/h.

TABLEAU 2-52

DÉRAILLEMENTS CAUSÉS PAR DES TRAINS DU CN ROULANT À VITESSES EXCESSIVES

(1980)

| Vitesse au déraillement (m/h) | Nombre de wagons qui ont déraillé | Coût de l'accident (\$) |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| 20 | 4 | 32 780 |
| 25 | 7 | 104 471 |
| Ordre de marche lente à 10 m/h | 3 | 80 393 |

Source: Pièce CN-83 (3.7).

Le tableau 2-53 indique la vitesse à laquelle roulait le train au moment du déraillement et le nombre de wagons qui ont déraillé, en ce qui concerne les déraillements mettant en cause plus d'un wagon.

TABLEAU 2-53

VITESSE LORS DU DÉRAILLEMENT ET NOMBRE DE WAGONS QUI ONT DÉRAILLÉ (CN)

(1980)

| Vitesse (m/h) | Nombre de wagons qui ont déraillé en route | Vitesse (m/h) | Nombre de wagons qui ont déraillé à la cour de triage |
|---------------|--|---------------|---|
| 2 | 4 | 2 | 2 |
| 3 | 2 | 3 | 3 |
| 8 | 2 | 2 | 2 |
| 9 | 2 | 5 | 5 |
| 12 | 13 | 4 | 4 |
| 15 | 3 | 4 | 4 |
| 15 | 3 | 3 | 3 |
| 15 | 3 | 3 | 3 |
| 15 | 2 | 4 | 4 |
| 25 | 4 | 6 | 6 |
| 25 | 18 | 8 | 2 |
| 25 | 3 | 10 | 6 |
| 30 | 5 | 10 | 4 |
| 30 | 12 | | |
| 38 | 2 | | |
| 40 | 16 | | |
| 45 | 9 | | |
| 45 | 14 | | |
| 53 | 9 | | |
| 55 | 21 | | |
| 58 | 31 | | |

(Fuites dans 3 wagons transportant des marchandises dangereuses)

Source: Pièce CN-83 (3.2, 3.3, 3.4, 3.5).

Le CN a aussi affirmé que "... nous n'avons pas été en mesure d'identifier un quelconque avantage du point de vue de la sécurité à réduire la vitesse sur les voie qui ont été construites et entretenues de manière appropriée et dont l'exploitation respecte la vitesse affichée."

Les simulations de situations faites par le CN sur les répercussions de la restriction de la vitesse à 25 m/h dans des agglomérations de plus de 500 personnes ont produit les données suivantes :

TABLEAU 2-51

RÉDUCTIONS MOYENNES DE VITESSE CAUSÉES PAR LA RESTRICTION À LA VITESSE PORTÉE À 25 M/H (CN)

| | (m/h) | | |
|------------------------------------|-------------------|-------------|-------------|
| | Situation de base | Situation A | Situation B |
| (1) Vitesse moyenne* | 37,7 | 31,8 | 35,0 |
| (2) Changement de vitesse | 0 | 5,8 | 2,7 |
| % du changement de vitesse (2 ÷ 1) | 0 | 18,6 | 7,7 |

Source: Pièce CN-1.

* Nota: Ne représente pas la vitesse moyenne de tous les trains du réseau.

Selon le CN, la réduction des vitesses moyennes ne posera pas de problèmes de manœuvre. Par exemple, il n'y a pas de rapport entre la vitesse et l'efficacité des freins. Le CN reconnaît toutefois qu'à des vitesses réduites, il faudrait plus de temps pour qu'une boîte chaude entraîne une défaillance. Cependant, les oscillations harmoniques de certains wagons peuvent augmenter les risques de déraillement.

En ce qui a trait au rapport entre la vitesse et les possibilités de déraillement, le CN a indiqué que la plupart des déraillements se produisent à des vitesses inférieures à 10 m/h. En 1980, le CN a affirmé que 47 des 196 déraillements (24 p. 100) sont survenus à des vitesses comprises entre 20 et 30 m/h.

Le CN croit aussi que les automobilistes seraient tentés de prendre plus de risques aux passages à niveau lorsque le train circule à une vitesse réduite.

Les statistiques du CN démontrent qu'en 1980, trois déraillements (0,7 p. 100 de tous les déraillements) ont été causés par des trains roulant à des vitesses excessives.

De plus, des 455 déraillements survenus en 1980, on en a dénombré 18 qui ont occasionné des blessures à 38 personnes, tous des employés ou des entrepreneurs. Ces déraillements n'ont fait aucun blessé dans la population. Les fuites de marchandises dangereuses n'ont causé aucune blessure. Par conséquent, et selon le CN, si on accepte que l'expérience passée conditionne l'avvenir, on peut supposer que les effets des restrictions à la longueur et à la vitesse auraient une incidence minime sur les risques menaçant la vie et la santé du public.

2-3-2 Répercussions des restrictions à la longueur et à la vitesse

Le CN a évalué de manière détaillée les répercussions des restrictions à la longueur et à la vitesse. Deux scénarios fondamentaux ont été étudiés et comparés aux conditions d'exploitation actuelles.

La "Situation A" implique l'analyse des restrictions à la longueur et à la vitesse des trains dans le contexte du service actuel assuré par les trains. La longueur moyenne réelle des trains a été déterminée, et tous les trains d'une longueur excédant 4 000 pieds ont été classés dans deux catégories (trains transportant des marchandises dangereuses et trains ne transportant pas de marchandises dangereuses), selon le même pourcentage observé pour les trains existants.

Dans le cas de la "Situation B", le CN a supposé que les wagons transportant des marchandises dangereuses seraient regroupés dans la mesure du possible et classés ou "organisés" de façon à former des trains de 4 000 pieds de longueur. Par conséquent, comparativement à la situation A, la situation B se traduirait par un nombre moindre de trains de petites dimensions, soumis aux restrictions de vitesse ou transportant des marchandises réglementées.

On a évalué pour chacune des deux situations le nombre de "zones habitées" à proximité de la voie et on a défini les distances respectives sur lesquelles la vitesse devrait être restreinte à 25 m/h. On a prévu une distance d'un mille sur chaque voie pour chaque accélération et décélération du train. On a supposé que les zones peuplées des petites municipalités s'étendaient sur 1 mille de longueur. On a utilisé les données du recensement de 1976. Le CN a supposé que si la distance entre les zones soumises à des restrictions de vitesse était de 3 milles ou moins, la vitesse du train devait être maintenue à 25 m/h.

On a fait des simulations sur l'ordonnateur portant sur certaines voies choisies et on a alors déterminé les répercussions matérielles et économiques en ce qui concerne l'ensemble du réseau.

Le CN a soutenu que la réduction de risques qu'entraîneraient les restrictions à la longueur du train serait "négligeable". Selon le CN, un équipage de train peut détecter des boîtes chaudes à l'oeil nu sur un train d'une longueur de 6 000 pieds comme le démontrent les statistiques. La nuit et par mauvais temps, il est évidemment difficile pour l'équipage du train de voir les wagons même à une très courte distance.

TABLEAU 2-49

MILLAGE AVEC VITESSE AFFICHÉES (CN)

(1980)

| Vitesse | Voie | | | Total |
|---|-----------------|------------|--------------------|----------|
| | Voie principale | secondaire | Embran- chement | |
| (1) plus de 30 m/h | 6 008,4 | 5 697,5 | 3 557,3 | 15 263,2 |
| (2) moins de 30 m/h | 71,2 | 445,1 | 6 518,7 | 7 035,0 |
| (3) Total | 6 079,6 | 6 142,6 | 10 076,0 | 22 298,2 |
| % des vitesses supérieures à 30 m/h (1 ÷ 3) | | | | |
| | 98,8 | 92,8 | 35,3 | 68,5 |

Source: Pièce CN-83 (5.3).

Selon le CN, les niveaux de trafic actuels et prévus posent un problème concernant la capacité des voies, particulièrement dans l'ouest du Canada. Au cours des années 1980, le CN prévoit dépenser 2,5 milliards de dollars pour l'expansion des voie doubles et des gares afin de remédier à ce problème.

Le tableau 2-50 indique qu'en 1980, 58 des 455 déraillements ont mis en cause des trains transportant des marchandises dangereuses. De ces 58 accidents, 39 seulement se sont produits en route, c'est-à-dire là ou des réductions à la longueur et à la vitesse auraient été utiles. Puisque qu'on prétend que les déraillements de trains transportant des marchandises dangereuses représentent le principal danger pour la sécurité du public, l'avantage potentiel maximum des restrictions relatives à la vitesse et à la longueur, selon le CN, serait de 39 accidents par année (toutes choses égales par ailleurs).

TABLEAU 2-50

DÉRAILLEMENTS DE TRAINS DU CN AVEC/SANS MARCHANDISES DANGEREUSES

(1980)

| | Dans le cas de tirage | | | Total |
|-----------------------------------|-----------------------|------|------|-------|
| | En route | | | |
| (1) Avec marchandises dangereuses | 39 | 19 | 58 | |
| (2) Sans marchandises dangereuses | 258 | 139 | 397 | |
| (3) Total | 297 | 158 | 455 | |
| % (1 ÷ 3) | | | | |
| | 13,1 | 12,0 | 12,8 | |

Source: Pièce CN-83 (3.1).

Le CN a expliqué que la manœuvre de trains relativement longs ne pose pas de difficulté à un équipage ayant reçu une bonne formation. Cependant, on ne prévoit pas présentement une augmentation de la norme actuelle qui est de 6 000 pieds de long car cette norme commande la conception des cours de triage et les longueurs des voies d'évitement.

Vitesse des trains

La vitesse moyenne des trains sur le réseau du CN n'a pas changé au cours des dix dernières années. D'après les données du CN, la vitesse moyenne des trains sur l'ensemble du territoire canadien est de 29 à 30 m/h (y compris tous les retards, et non pas seulement la vitesse moyenne en route).

En règle générale, le CN essaie de limiter le nombre de changements de vitesse des trains en route, en raison du fait que ces changements entraînent des à-coups résultant de l'accélération et de la décélération du train qui peuvent engendrer une rupture de la barre d'attelage ou de son articulation; selon le CN, cela peut causer un déraillement.

Le CN établit des limites maximales de vitesse de train, et ces limites sont souvent fonction du tracé de la voie. Par exemple, lorsque le dévers d'une courbe a été conçu pour une certaine vitesse, un train roulant à une vitesse moindre peut entraîner des dangers et exiger davantage d'entretien. Cependant, il se peut que les limites de vitesse affichées soient inférieures à la vitesse prévue lors de la conception d'une voie pour différentes raisons. Le CN contrôle aussi les limites de vitesse. Les résultats pour 1980 apparaissent au tableau 2-48.

TABLERAU 2-48

REGISTRE DE VÉRIFICATION DE LA VITESSE PAR LE CN

(1980)

| Vérifié par | Nombre de vérifications | Violations | % |
|--------------------|-------------------------|------------|------|
| Radar | 12 103 | 304 | 2,5 |
| Régulateur en chef | 10 645 | 2 | 0,02 |
| Total | 22 748 | 306 | 1,3 |

Source: Pièce CN-69.

Dans la mesure du possible, on évite que la vitesse des trains descende dans la fourchette des 18 à 22 m/h afin de réduire au minimum les déraillements causés par des oscillations harmoniques sur les voies en sections.

Actuellement, 68 p. 100 de toutes les voies du CN ont une vitesse affichée de plus de 30 m/h. Le tableau 2-49 fournit des détails à ce sujet.

TABLEAU 2-47

LONGUEUR DES TRAINS TRANSPORTANT DES MARCHANDISES DANGEREUSES

(12 mars 1981)

| N° du Train | Longueur (pieds) | N° du Train | Longueur (pieds) | N° du Train | Longueur (pieds) | N° du Train | Longueur (pieds) | N° du Train | Longueur (pieds) |
|-------------------------|------------------|-------------------------|------------------|-------------|-------------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|
| | | | | | | | | | |
| | 205 | 4 323 | 426 | 2 035 | 549 | | | | |
| | 206 | 6 947 | 432 | 2 934 | 556 | | | | 5 924 |
| | 206 | 5 934 | 444 | 5 680 | 569 | | | | 498 |
| | 206 | 4 943 | 444 | 3 066 | 582 | | | | 1 812 |
| | 208 | 5 239 | 445 | 4 094 | 586 | | | | 631 |
| | 212 | 5 562 | 401 | 4 981 | 589 | | | | 1 309 |
| | 212 | 5 551 | 410 | 5 386 | 594 | | | | 1 030 |
| | 251 | 6 001 | 412 | 4 586 | 547 | | | | 2 663 |
| | 201 | 4 952 | 412 | 2 565 | 559 | | | | 605 |
| | 217 | 4 086 | 415 | 5 243 | | | | | 1 594 |
| Total de la série 200 | | | | | Total de la série 500 | | | | |
| Moyenne de la série 200 | 53 538 | 423 | | 3 933 | Moyenne de la série 500 | | | | 27 196 |
| | 5 354 | 424 | | 5 351 | 811 | | | | 1 700 |
| 305 | 5 630 | 431 | | 6 066 | 812 | | | | 5 356 |
| 306 | 5 779 | 433 | | 3 380 | B812 | | | | 5 461 |
| 340 | 6 234 | 433 | | 6 441 | 861 | | | | 5 383 |
| 340 | 6 393 | 434 | | 3 830 | 872 | | | | 5 576 |
| 340 | 3 029 | 434 | | 2 762 | B861 | | | | 2 892 |
| 341 | 6 238 | 444 | | 5 039 | Total de la série 800 | | | | 5 033 |
| | 4 176 | B411 | | 5 587 | Moyenne de la série 800 | | | | 33 640 |
| 344 | 5 426 | C411 | | 5 399 | | | | | 4 806 |
| 344 | 5 514 | 413 | | 5 900 | Total général | | | | 343 927 |
| B306 | 5 491 | 487 | | 5 140 | Moyenne totale | | | | 4 409 |
| B340 | 5 483 | B413 | | 5 694 | | | | | |
| 386 | 4 151 | B413 | | 6 181 | | | | | |
| 387 | 4 310 | Total de la série 400 | | 120 366 | | | | | |
| | 6 716 | Moyenne de la série 400 | | 4 815 | | | | | |
| 390 | 5 658 | 502 | | 270 | | | | | |
| 392 | 5 591 | 507 | | 928 | | | | | |
| 314 | 6 749 | 512 | | 1 771 | | | | | |
| 350 | 5 260 | 513 | | 2 518 | | | | | |
| 353 | 6 000 | 546 | | 920 | | | | | |
| Total de la série 300 | 109 187 | 548 | | | | | | | |
| Moyenne de la série 300 | | 548 | | 3 009 | | | | | |

Source: Pièce CN-1.

- actuellement protégés par de tels dispositifs.", "... Les fonds permettant d'améliorer et de renforcer l'efficacité des systèmes existants vont être coupés.", et "la réduction potentielle maximale (de risques) provenant d'une telle réaffectation des ressources pourrait ... représenter un seul déraillement mettant en cause des marchandises dangereuses sur une période de trois ans."
- g) "Les dépenses de sommes importantes pour le nouvel emplacement des DBC ne sont pas justifiées."

2-3 Restrictions à la longueur et à la vitesse

2-3-1 Situation actuelle

Le CN a soutenu qu'il ne pourrait pas immédiatement donner suite aux recommandations 1 et 2 du Juge Grange, compte tenu des opinions exprimées aux sections 2-1 et 2-2. Si les trois recommandations étaient imposées sans modification, les trains transportant des marchandises dangereuses sur les lignes du CN ne pourraient ni excéder une longueur de 4 000 pieds, ni dépasser une vitesse de 25 m/h lorsqu'ils traversent des zones habitées.

Les conditions d'exploitation actuelles indiquent que 33 à 38 p. 100

des trains du CN transportent des marchandises dangereuses (données fondées sur deux enquêtes-éclair réalisées par le CN les 21 janvier et 12 mars

1981). En 1980, 54 770 trains ont parcouru les voies principales

transcontinentales du CN et les voies du sud de l'Ontario et, de ce nombre, 21 850, soit 39,9 p. 100, ont transporté des marchandises dangereuses. Si

aucune modification ne venait affecter l'exploitation, l'imposition des

restrictions à la longueur et à la vitesse toucherait ces trains.

Longueur du train

La longueur moyenne des trains sur les lignes du CN est passée de

3 800 - 4 000 pieds à 5 200 - 5 300 pieds au cours des dix dernières

années. L'expansion des installations, qui a débuté en 1974 et qui s'est

terminée entre la fin de 1979 et le début de 1980, a entraîné cette

augmentation moyenne de la longueur des trains. L'expansion des instal-

lations a permis l'exploitation de trains de 6 000 pieds de long. Par

conséquent, la norme concernant la longueur maximale d'un train est

dorénavant de 6 000 pieds. On compte cependant quelques trains qui sont

plus longs; d'autre part, la longueur moyenne des trains est plus courte.

Selon les résultats de l'enquête-éclair du 12 mars 1981, la longueur moyenne

des trains transportant des marchandises dangereuses est de 4 409 pieds.

Voir le tableau 2-47 pour les détails.

TABLEAU 2-46

PROTECTION PAR DÉTECTEURS DE BOÎTES CHAUDES (CN)

(millage de voies)

(1980)

| Vote | principale | secondaire | Embran- chement | Total |
|-------------------------------------|------------|------------|--------------------|--------|
| | | | | |
| (1) Sur le territoire des DBC | 5 221 | 413 | 431 | 6 065 |
| (2) En dehors du territoire des DBC | 787 | 5 729 | 8 909 | 15 425 |
| (3) Total | 6 008 | 6 142 | 9 340 | 21 490 |
| % voies protégées | | | | |
| (1 ÷ 3) | | | | |
| Source: Pièce CN-83 (5.1). | | | | |

2-2-3 Conclusions portant sur la recommandation 2 du rapport Grange

Le CN en est arrivé aux conclusions suivantes au sujet de la recommandation portant sur les détecteurs de boîtes chaudes:

a) "L'installation de détecteurs de boîtes chaudes ... a engendré une augmentation croissante du nombre de milles par mise hors de service pour boîte chaude ..."

b) "Le nombre de milles-palier (par mise hors de service pour boîte chaude) représente maintenant plus de 86 000 000 et constitue probablement le meilleur millage en Amérique du Nord."

c) Le CN "... prévoit d'installer 45 détecteurs supplémentaires ... au cours des quatre prochaines années afin d'étendre la protection existante assurée par les 187 DBC."

d) L'efficacité du présent système "... a été vérifiée et nos normes actuelles (CN) concernant l'espacement comptent parmi les moins élevées du continent."

e) Le nombre de défaillances a été considérablement réduit au cours des trois dernières années.

f) L'installation des DBC à une distance de 20 milles les uns des autres dans les collectivités habitées au coût de 21 millions de dollars "... détournera les ressources qui auraient pu permettre l'installation de détecteurs sur des territoires qui ne sont pas

TABLEAU 2-45

DISTANCE ENTRE LE DBC ET L'EMPLACEMENT DE LA DÉFAILLANCE (CN)

| Type de paliers | | (milles) | | | |
|---|------|----------|------|------|------|
| 1. P/L | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
| 2,5 | 23,0 | 16,9 | 20,7 | 3,0 | 4,4 |
| 29,5 | 26,4 | 38,7 | 2,7 | 10,8 | |
| 2,1 | 2,5 | 18,4 | 0,0 | | |
| 1,6 | 3,4 | 1,7 | 4,4 | | |
| 2,1 | 4,0 | 1,9 | 8,7 | | |
| 9,7 | 6,7 | 2,6 | 7,6 | | |
| | | 6,6 | 14,5 | | |
| | | 3,0 | 1,4 | | |
| | | 3,7 | 4,8 | | |
| | | 0,5 | 0,9 | | |
| | | 3,3 | 20,4 | | |
| | | | 3,3 | | |
| Distance moyenne | 7,9 | 11,9 | 8,7 | 7,1 | 6,1 |
| 2. R/R | * | 9,0 | 1,3 | 6,1 | 0,04 |
| | | 2,3 | 0,7 | 3,5 | |
| | | | 1,9 | 7,0 | |
| | | | 0,9 | 19,4 | |
| | | | | 3,2 | |
| | | | | 3,1 | |
| | | | | 9,3 | |
| Distance moyenne | * | 5,7 | 1,2 | 7,4 | 0,04 |
| * Aucune défaillance déclarée avec la distance. | | | | | |

Source: Pièce CN-83 (2.3).

Nota: Les données représentent les cas déclarés de défaillances.

Le CN a déclaré que 40 p. 100 de ses voies étaient protégées par des DBC, la plupart étant situés sur les lignes principales; ce fait est démontré au tableau 2-46.

TABLEAU 2-44

POURCENTAGE DES DÉFAILLANCES QUI ONT CAUSÉ UN DÉRAILLEMENT

SANS AVOIR ÉTÉ DÉTECTÉES COMPARATIVEMENT

AU NOMBRE TOTAL DE DÉFAILLANCES (CN)

| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|--|------|------|------|------|------|
| <u>Sur le territoire des DBC</u> | | | | | |
| (1) Nombre de défaillances | 18 | 18 | 30 | 28 | 11 |
| (2) Nombre de défaillances non détectées | 4 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| % (2 ÷ 1) | 22,2 | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 36,4 |
| <u>En dehors du territoire des DBC</u> | | | | | |
| (1) Nombre de défaillances | 21 | 21 | 31 | 33 | 14 |
| (2) Nombre de défaillances non détectées | 5 | 5 | 0 | 1 | 0 |
| % (2 ÷ 1) | 23,8 | 23,8 | 0,0 | 3,0 | 0,0 |
| <u>Réseau</u> | | | | | |
| (1) Nombre de défaillances | 39 | 39 | 61 | 61 | 25 |
| (2) Nombre de défaillances non détectées | 9 | 6 | 0 | 1 | 4 |
| % (2 ÷ 1) | 23,1 | 15,4 | 0 | 1,6 | 16,0 |

Source: Pièce CN-83 (2.1, 2.2, 2.4).

Le CN a fourni des données concernant l'emplacement des défaillances en termes de distance à partir du dernier détecteur de boîtes chaudes rencontré par type de paliers, tel que démontré par le tableau 2-45.

TABLEAU 2-43

NOMBRE DE DÉFAILLANCES EN ROUTE QUI N'ONT PAS ÉTÉ DÉTECTÉES

AVANT LE DÉFAILLEMENT (CN)

| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|--|------|------|------|------|------|
| Sur le territoire des DBC | | | | | |
| (1) R/R | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| (2) P/L | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (3) Total % R/R (1 ÷ 3) | 4 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| Total des détections | | | | | |
| (4) R/R | 27 | 35 | 70 | 73 | 77 |
| (5) P/L | 164 | 173 | 210 | 151 | 110 |
| (6) Total | 191 | 208 | 280 | 224 | 187 |
| Pourcentage (1 ÷ 4) | 0 | 2,9 | 0 | 0 | 5,2 |
| (3 ÷ 6) | 2,1 | 0,5 | 0 | 0 | 2,1 |
| En dehors du territoire des DBC | | | | | |
| (1) R/R | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (2) P/L | 4 | 5 | 0 | 1 | 6 |
| (3) Total % R/R (1 ÷ 3) | 5 | 5 | 0 | 1 | 6 |
| Total des détections | | | | | |
| (4) R/R | 4 | 4 | 5 | 7 | 11 |
| (5) P/L | 68 | 68 | 109 | 71 | 39 |
| (6) Total | 72 | 72 | 114 | 78 | 50 |
| Pourcentage (1 ÷ 4) | 25,0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (2 ÷ 5) | 2,9 | 7,4 | 0 | 1,4 | 15,4 |
| (3 ÷ 6) | 6,9 | 6,9 | 0 | 1,3 | 12,0 |

Source: Pièce CN-83 (1.1, 1.2, 2.4).

Le tableau 2-44 indique le pourcentage de défaillances qui ont causé un déraillement sans avoir été détectées, comparativement au nombre total de défaillances.

TABLEAU 2-41

TENDANCES DU NOMBRE DE DÉFAILLANCES EN DEHORS
DU TERRITOIRE DES DBC PAR TYPE DE PALIERS (CN)

| Type de paliers | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|-----------------|------|------|------|------|------|
| (1) R/R | 1 | 2 | 3 | 5 | 3 |
| (2) P/L | 20 | 19 | 28 | 28 | 11 |
| (3) Total | 21 | 21 | 31 | 33 | 14 |
| % R/R (1 ÷ 3) | 4,8 | 9,5 | 9,7 | 15,2 | 21,4 |

Source: Pièce CN-83 (2.1, 2.2).

TABLEAU 2-42

TENDANCES DU NOMBRE DE DÉTECTIONS DE BOÎTES CHAUDES DIVISÉ PAR LE
NOMBRE DE DÉTECTIONS DE DÉFAILLANCES EN DEHORS DU TERRITOIRE DES DBC

PAR TYPE DE PALIERS (CN)

| Type de paliers | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|-----------------|------|------|------|------|------|
| (1) R/R | 4,0 | 2,0 | 1,7 | 1,4 | 3,7 |
| (2) P/L | 3,4 | 3,6 | 3,9 | 2,5 | 3,6 |
| (3) Total | 3,4 | 3,4 | 3,7 | 2,4 | 3,6 |

Source: Tiré des deux tableaux précédents.

Le CN a souligné qu'entre 1978 et 1980, il y a eu seulement 4 boîtes chaudes détectées sur les territoires des DBC par d'autres moyens que le système des DBC qui ont causé des déraillements (4 boîtes chaudes sur 696 comparativement à 7 boîtes chaudes sur 242 détectées en dehors du territoire des DBC).

TABLEAU 2-38

TENDANCES DU NOMBRE DE DÉFAILLANCES SUR LES TERRITOIRES DES

DBC PAR TYPE DE PALIERS (CN)

| Type de paliers | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|-----------------|------|------|------|------|------|
| (1) R/R | 1 | 5 | 7 | 9 | 8 |
| (2) P/L | 17 | 13 | 23 | 19 | 3 |
| (3) Total | 18 | 18 | 30 | 28 | 11 |
| % R/R (1 ÷ 3) | 5,6 | 27,8 | 23,3 | 32,1 | 72,7 |

Source: Pièce CN-83 (2.1, 2.2).

TABLEAU 2-39

TENDANCES DU NOMBRE DE DÉTECTIONS DE BOÎTES CHAUDES DIVISÉ PAR LE

NOMBRE DE DÉTECTIONS DE DÉFAILLANCES SUR LE TERRITOIRE DES DBC

PAR TYPE DE PALIERS (CN)

| Type de paliers | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|-----------------|------|------|------|------|------|
| (1) R/R | 27,0 | 7,0 | 10,0 | 8,1 | 9,6 |
| (2) P/L | 9,6 | 13,3 | 9,1 | 8,0 | 36,7 |
| (3) Total | 10,6 | 11,6 | 9,3 | 8,0 | 17,0 |

Source: Tiré des tableaux 2-37 et 2-38.

Le tableau 2-40 indique les tendances du nombre de boîtes chaudes et de
défaillances en dehors du territoire des DBC.

TABLEAU 2-40

TENDANCES DU NOMBRE DE DÉTECTIONS DE BOÎTES CHAUDES EN DEHORS

DU TERRITOIRE DES DBC PAR TYPE DE PALIERS (CN)

| Type de paliers | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|-----------------|------|------|------|------|------|
| (1) R/R | 4 | 4 | 5 | 7 | 11 |
| (2) P/L | 68 | 68 | 109 | 71 | 39 |
| (3) Total | 72 | 72 | 114 | 78 | 50 |
| % R/R (1 ÷ 3) | 5,6 | 5,6 | 4,4 | 9,0 | 22,0 |

Source: Pièce CN-83 (1.1, 1.2).

Source: Piece CN-83 (1.1, 1.2).

TABLEAU 2-35

TENDANCES DU NOMBRE DE DÉTECTIONS DE BOÎTES CHAUDES
EN ROUTE SELON LE TYPE DE PALIERS ET LA SOURCE DE
DÉTECTION SUR LE TERRITOIRE DES DBC (CN)

| Source de détection | Type de paliers | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|
| DBC | R/R | 21 | 27 | 54 | 62 | 57 |
| | P/L | 101 | 127 | 158 | 114 | 84 |
| | Total | 122 | 154 | 212 | 176 | 141 |
| | % R/R | 17,2 | 17,5 | 25,5 | 35,2 | 40,4 |
| Équipage de train | R/R | 6 | 6 | 13 | 9 | 11 |
| | P/L | 32 | 32 | 41 | 29 | 19 |
| | Total | 38 | 38 | 54 | 38 | 30 |
| | % R/R | 15,8 | 15,8 | 24,1 | 23,7 | 36,7 |
| Autres | R/R | 0 | 2 | 3 | 2 | 9 |
| | P/L | 31 | 14 | 11 | 8 | 7 |
| | Total | 31 | 16 | 14 | 10 | 16 |
| | % R/R | 0,0 | 12,5 | 21,4 | 20,0 | 56,3 |
| Total | R/R | 27 | 35 | 70 | 73 | 77 |
| | P/L | 164 | 173 | 210 | 151 | 110 |
| | Total | 191 | 208 | 280 | 224 | 187 |
| | % R/R | 14,1 | 16,8 | 25,0 | 32,6 | 41,2 |

Source: Pièce CN-83 (1.1, 1.2).

Le tableau 2-36 indique les tendances du nombre de détections de boîtes chaudes en dehors du territoire des DBC par type de paliers et selon la source de détection.

TABLEAU 2-33

TENDANCES DES DÉTECTIONS DE BOÎTES CHAUDES PAR SOURCE DE

DETECTION SUR LE TERRITOIRE DES DBC (CN)

| Source de détection | | | | | |
|---------------------|-----------------------|---------------------|------------|-----------|-------------------------------------|
| (1) DBC | (2) Équipage de train | (3) Autres employés | (4) Autres | (5) Total | % de détections par les DBC (1 ÷ 5) |
| 1976 | 122 | 38 | 17 | 14 | 63,9 |
| 1977 | 154 | 38 | 12 | 4 | 74,0 |
| 1978 | 212 | 54 | 11 | 3 | 75,7 |
| 1979 | 176 | 38 | 7 | 3 | 78,6 |
| 1980 | 141 | 30 | 12 | 4 | 75,4 |

Source: Pièce CN-83 (1.1, 1.2).

Selon le tableau 2-34, il n'y a pas de tendance évidente dans le nombre de détections de boîtes chaudes en dehors du territoire des DBC.

TABLEAU 2-34

TENDANCES DU NOMBRE DE DÉTECTIONS DE BOÎTES CHAUDES SELON

LA SOURCE DE DÉTECTION EN DEHORS DU TERRITOIRE DES DBC (CN)

| Source de détection | | | | | |
|---------------------|------------------------|---------------------|------------|-----------|---|
| (1) DBC | (2) Équipage de trains | (3) Autres employés | (4) Autres | (5) Total | % de détections par l'équipage de train (2 ÷ 5) |
| 1976 | 0 | 49 | 11 | 12 | 72 |
| 1977 | 0 | 48 | 15 | 9 | 72 |
| 1978 | 0 | 89 | 18 | 7 | 114 |
| 1979 | 0 | 56 | 13 | 9 | 78 |
| 1980 | 0 | 35 | 6 | 9 | 50 |

Source: Pièce CN-83 (1.1, 1.2).

Le tableau 2-35 indique les tendances du nombre de détections de boîtes chaudes par type de paliers et selon la source de détection sur le territoire des DBC.

TABLEAU 2-31

TENDANCES DES DÉTECTIONS DE BOÎTES CHAUDES EN ROUTE PAR LE NOMBRE

DE DÉFAILLANCES PAR TYPE DE PALIERS (CN)

(tiré des deux tableaux précédents)

| Type de paliers | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|-----------------------|-------|------|------|------|-------|
| Roulements à rouleaux | 15,50 | 5,57 | 7,50 | 5,71 | 8,00 |
| Paliers lissés | 6,27 | 7,53 | 6,25 | 4,72 | 10,64 |
| Total du système | 6,74 | 7,18 | 6,46 | 4,95 | 9,48 |

Les tableaux 2-32, 2-33 et 2-34 font état des tendances du nombre de détections de boîtes chaudes enregistrées par le DBC, l'équipage de train et autres.

Le tableau 2-32 indique que le pourcentage de tous les cas de boîtes chaudes détectés par des DBC a augmenté.

TABLEAU 2-32

TENDANCES DES DÉTECTIONS DE BOÎTES CHAUDES SELON LA SOURCE DE DÉTECTION

| (réseau) | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|
| Source de détection | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
| (1) DBC | 122 | 154 | 212 | 176 | 141 |
| (2) Équipage de train | 87 | 86 | 143 | 94 | 65 |
| (3) Autres employés | 28 | 27 | 29 | 20 | 18 |
| (4) Autres | 26 | 13 | 10 | 12 | 13 |
| (5) Total | 263 | 280 | 394 | 302 | 237 |
| % de détections par DBC (1 ÷ 5) | 46,4 | 55,0 | 53,8 | 58,3 | 59,5 |
| % de détections par l'équipage de train (2 ÷ 5) | 33,1 | 30,7 | 36,3 | 31,1 | 27,4 |

Source: Pièce CN-83 (1.1, 1.2).

Le pourcentage des détections de boîtes chaudes enregistrées par des DBC sur leur territoire a augmenté jusqu'en 1979 et a subi une baisse en 1980, comme l'indique le tableau 2-33.

Le tableau 2-29 indique que le pourcentage des détections de boîtes chaudes par roulements à rouleaux augmente comparativement à celui des détections de boîtes chaudes sur les paliers lisses.

TABLEAU 2-29

TENDANCES DES DÉTECTIONS DE BOÎTES CHAUDES

EN ROUTE PAR TYPE DE PALIERS (CN)

| Type de paliers | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|
| (1) Roulements à rouleaux | 31 | 39 | 75 | 80 | 88 |
| (2) Paliers lisses | 232 | 241 | 319 | 222 | 149 |
| (3) Total | 263 | 280 | 394 | 302 | 237 |
| % R/R (1 ÷ 3) | 11,8 | 16,2 | 19,0 | 26,5 | 37,1 |
| % Wagons à R/R dans le parc | 31,2 | 33,5 | 35,0 | 37,5 | 39,7 |

Source: Pièce CN-83 (1.1, 1.2).

Le tableau 2-30 indique que le pourcentage des défaillances sur roulements à rouleaux augmente par rapport à celui des défaillances sur paliers lisses.

TABLEAU 2-30

TENDANCES DU NOMBRE DE DÉFAILLANCES

EN ROUTE PAR TYPE DE PALIERS (CN)

| Type de paliers | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|
| (1) Roulements à rouleaux | 2 | 7 | 10 | 14 | 11 |
| (2) Paliers lisses | 37 | 32 | 51 | 47 | 14 |
| (3) Total | 39 | 39 | 61 | 61 | 25 |
| % R/R (1 ÷ 3) | 4,1 | 18,0 | 16,4 | 23,0 | 44,0 |
| % Wagons à R/R dans le parc | 31,2 | 33,5 | 35,0 | S/O | 39,7 |

Source: Pièce CN-83 (2.1, 2.2).

Le tableau 2-31 indique qu'avant 1980, il y avait relativement moins de défaillances sur roulements à rouleaux par boîte chaude que sur les paliers lisses; cependant, en 1980, on comptait un peu plus de défaillances sur paliers lisses par boîte chaude que sur des roulements à rouleaux.

TABLEAU 2-26

TENDANCES DU NOMBRE DE DÉTECTIONS DE BOÎTES CHAUDES EN ROUTE (CN)

| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|-------------------------------------|---------|------|------|------|------|
| (1) Sur le territoire des DBC | 191 | 208 | 280 | 224 | 187 |
| (2) En dehors du territoire des DBC | 72 | 72 | 114 | 78 | 50 |
| (3) Total pour tout le système | 263 | 280 | 394 | 302 | 237 |
| % sur le territoire des DBC | (1 ÷ 3) | | | | |
| | 72,6 | 74,3 | 71,1 | 74,2 | 78,9 |

Source: Pièce CN-83 (1.1, 1.2).

Le tableau 2-27 indique les tendances de la fréquence de détection des défaillances en route et démontre que moins de 50 p. 100 sont détectées sur le territoire des DBC.

TABLEAU 2-27

TENDANCES DE LA FRÉQUENCE DE DÉTECTION DE DÉFAILLANCES EN ROUTE (CN)

| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|---|------|------|------|------|------|
| (1) Sur le territoire des DBC | 18 | 18 | 30 | 28 | 11 |
| (2) En dehors du territoire des DBC | 21 | 21 | 31 | 33 | 14 |
| % de détections sur le territoire des DBC (1 ÷ 3) | 46,2 | 46,2 | 49,2 | 45,9 | 44,0 |

Source: Pièce CN-83 (2.1, 2.2).

Le tableau 2-28 démontre qu'il y a moins de défaillances par détection de boîtes chaudes sur le territoire des DBC qu'en dehors du territoire de ceux-ci.

TABLEAU 2-28

TENDANCES DES DÉTECTIONS DE BOÎTES CHAUDES

EN ROUTE PAR DÉFAILLANCE D'ESSIEUX (CN)

(tiré des deux tableaux précédents)

| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|---------------------------------|-------|-------|------|------|-------|
| Sur le territoire des DBC | 10,61 | 11,56 | 9,33 | 8,00 | 17,00 |
| En dehors du territoire des DBC | 3,43 | 3,43 | 3,68 | 2,36 | 3,57 |
| Total du système | 6,74 | 7,18 | 6,46 | 4,95 | 9,48 |

Les tableaux 2-29, 2-30 et 2-31 suivants indiquent les tendances de détections de boîtes chaudes et de défaillances par type de paliers.

TABLEAU 2-25

ESPACEMENT RECOMMANDÉ DES DBC

| Transporteur américain | | Espacement recommandé (milles) | |
|-----------------------------|----|--------------------------------|---------|
| Illinois Central Gulf | 35 | 25 - 35 | 20 |
| Louisville & Nashville | 30 | 25 - 35 | 30 |
| Conrail | 30 | 30 - 35 | 23 - 27 |
| Missouri Pacific | 30 | 30 - 35 | 22 |
| Southern Pacific | 30 | 30 - 60 | 25 - 30 |
| Burlington Northern | 30 | 25 - 30 | 23 - 30 |
| Chesapeake & Ohio | 30 | 25 - 30 | 25 - 30 |
| Atcheson, Topeka & Santa Fe | 30 | 25 - 30 | 25 - 30 |
| Chicago, North Western | 30 | 25 - 30 | 25 - 30 |
| Seaboard Coastline | 30 | 25 - 30 | 25 - 30 |
| Southern | 30 | 25 - 30 | 25 - 30 |
| Union Pacific | 30 | 25 - 30 | 25 - 30 |
| Norfolk & Western | 30 | 25 - 30 | 25 - 30 |

Source: Pièce CN-1.

Le CN a fait une interprétation de la recommandation du Juge Grange voulant que les DBC soient à 20 milles de distance les uns des autres, mais dans des zones habitées seulement. Dans ce contexte, le CN a indiqué la difficulté de se conformer à cette recommandation en raison du fait qu'il a déjà établi sa norme de 25 à 30 milles. La mise en application de cette recommandation, comme le souligne le CN, exigerait la relocation de nombreuses installations existantes de même que l'installation de nouveaux DBC. En raison des restrictions matérielles et techniques précédemment mentionnées, le CN a soutenu qu'il n'est pas toujours possible d'installer un DBC à un "... endroit théoriquement approprié."

En s'appuyant sur le critère voulant qu'"aucun train ne devrait parcourir plus de 20 milles à l'intérieur d'une communauté sans passer devant un détecteur de boîtes chaudes...", le CN a déterminé la nécessité de remplacer 103 DBC existants et d'en installer 78 nouveaux. Selon les estimations du CN, le coût estimatif serait de 21 millions de dollars. Le CN a soutenu que ces dépenses seraient plus rentables si elles étaient affectées à l'extension du réseau de détection aux routes non protégées et à l'amélioration des détecteurs existants.

Le tableau 2-26 indique les tendances quant à la fréquence des détections de boîtes chaudes en route et démontre qu'environ 70 à 80 p. 100 des détections ont été effectuées sur le territoire des DBC.

Le CN a établi sur une période de 5 ans l'historique des détections de boîtes chaudes par subdivision et a déterminé le nombre de boîtes chaudes par mille pour chaque subdivision. Les subdivisions ont été classées par ordre décroissant de fréquence de boîtes chaudes et dès lors un programme d'installation des DBC a été lancé. Cette liste des priorités est remise à jour et le reclassement se fait annuellement en fonction de l'expérience des 5 dernières années.

2. Installer un DBC à environ 30 minutes de temps de parcours de la gare ou de la cour de triage de départ.
3. Installer les DBC à 25 à 30 milles les uns des autres.
4. Installer les DBC dans une zone non accessible au public et loin des passages à niveau afin d'éviter le brouillage du mécanisme.

5. Installer le DBC dans la zone d'une voie d'évitement afin de réaliser une mise hors de service aussitôt que l'on a communiqué la présence d'une boîte chaude.

6. Installer les dispositifs de détection au plus à un quart de mille des aiguillages.

7. Installer les dispositifs de détection à des endroits où un freinage minimal doit se produire.

8. Installer les dispositifs de détection à des endroits où l'on sait à l'avance que la vitesse du train se situe entre 10 et 80 milles à l'heure.

9. Installer les dispositifs loin des pentes raides.

10. Installer les dispositifs de détection sur une voie en alignement au moins à un demi-mille de toute courbe.

11. Installer les dispositifs de détection sur des plates-formes fermes.

Le CN a déclaré qu'en ce qui a trait à son programme d'installation des détecteurs de boîtes chaudes, "... la priorité première est de réduire le nombre de déraillements causés par des défaillances." Les niveaux de trafic des marchandises dangereuses ne conditionnent pas la mise en oeuvre du programme d'installation.

Le CN a fourni les résultats d'une récente enquête portant sur 13 compagnies ferroviaires nord-américaines de classe I. Seulement trois de ces compagnies (Conrail, C&O, Seaboard Coastline) ont un espacement recommandé inférieur à la norme du CN qui est de 25 à 30 milles.

TABLEAU 2-24 (fin)

| Programme 1982 | | | | | |
|---|-------------------------|--------------------|-------------|-------------------------|--------------------|
| Subdivision | Nombre de détecteurs | Point milliaire | Subdivision | Nombre de détecteurs | Point milliaire |
| Bedford | 2 | 29,0 | Caramat | 1 | 236,0 |
| | | 52,0 | Allanwater | 1 | 16,8 |
| Beachburg | 5 | 33,0 | Kashabowie | 1 | 118,0 |
| | | 64,0 | | | |
| | | 93,0 | | | |
| | | 123,0 | | | |
| | | 154,0 | | | |
| Total pour 1982 10 | | | | | |
| Nota: Les points milliaires sont hypothétiques. | | | | | |

| Programme 1983 | | | | | |
|---|-------------------------|--------------------|-------------|-------------------------|--------------------|
| Subdivision | Nombre de détecteurs | Point milliaire | Subdivision | Nombre de détecteurs | Point milliaire |
| Tête Jaune | 2 | 26,2 | Nechako | 4 | 25,0 |
| | | 42,8 | | | 50,0 |
| Fraser | 6 | 2,8 | | | 75,0 |
| | | 26,3 | | | 100,0 |
| | | 55,0 | | | 10,0 |
| | | 75,5 | | | 35,0 |
| | | 100,5 | | | 60,0 |
| | | 124,5 | | | 85,0 |
| Total pour 1983 8 | | | | | |
| Nota: Les points milliaires sont hypothétiques. | | | | | |
| Nota: Les points milliaires sont hypothétiques. | | | | | |
| Total pour 1984 9 | | | | | |

Source: Réponse du CN à la demande du CTCF formulée le 26 janvier 1981, pièce n° 6.

2-2-2 Critères concernant l'espacement des DBC

Les critères suivants ont été utilisés par le CN afin de choisir l'emplacement des détecteurs de boîtes chaudes et de pièces traînantes:

1. Les événements antérieurs et l'évaluation des statistiques sur les boîtes chaudes et les défaillances dues à la surchauffe de la boîte d'essieux, soutenus par des tests simulés de détection de boîtes chaudes, ont mené à la conclusion qu'un espacement de 25 à 30 milles est approprié pour détecter une boîte chaude et pour laisser le temps de faire les manoeuvres sécuritaires nécessaires pour immobiliser le train avant que ne se produise une défaillance.

TABLEAU 2-23 (fin)

| Subdivision | Point | Subdivision | Point |
|-----------------------------|------------|------------------------------|------------|
| Région des Prairies (suite) | millitaire | Région des Rocheuses (suite) | millitaire |

| | | | |
|---------|--------|---------------|--------|
| Watrous | 21,1* | | 58,2* |
| | 47,4* | | 84,9* |
| | 71,2 | | |
| | 93,2* | Manning | 43,4* |
| | 121,9* | | 76,0* |
| | 147,5* | | 137,1* |
| | 178,3* | | |
| | 201,9* | Meander River | 233,3* |
| | 224,6* | | 294,3* |
| | | | 350,4* |
| Total | 49 | Pine Point | 9,7* |
| | | Total | 42 |

* Modèle Servo 7707. Les autres sont des modèles Servo 8808 ou 8909.

Source: Réponse du CN à la demande du CTCF formulée le 26 janvier 1981, pièce n° 5.

Les 45 DBC supplémentaires doivent être installés selon l'échéancier et les emplacements décrits au tableau 2-24.

TABLEAU 2-24

ÉCHÉANCIER ET EMBLACEMENTS DES FUTURS DBC DU CN

| Programme 1981 | | | | | |
|----------------|----------------------|-------|-------------|----------------------|-------|
| Subdivision | Nombre de détecteurs | Point | Subdivision | Nombre de détecteurs | Point |
| Joliette | 3 | 69,7 | **Gladstone | 4 | 15,5 |
| | | 92,7 | | | 43,9 |
| | | 118,1 | | | 74,5 |
| Dundas | 2 | 67,1 | | | 101,9 |
| | | 67,1 | | | 18,0 |
| *Bala | 1 | 103,9 | **Togo | 4 | 47,5 |
| | | 30,4 | | | 76,9 |
| *Kashabowie | 4 | 30,4 | | | 105,9 |
| | | 64,2 | | | |
| | | 94,3 | | | |

Total pour 1981 18

* Provenant du programme 1980.

** Les points militaires sont hypothétiques.

Point
millaire

| Point militaire | Subdivision | Point militaire | Subdivision |
|--------------------|------------------------|--------------------|-------------|
| | Région des Grands Lacs | | |
| Kingsston | Halton | 54,0*(2) | Bala |
| | | 81,0*(2) | |
| | | 110,6*(2) | |
| | | 138,2*(2) | |
| | | 163,3*(2) | |
| | | 190,1*(2) | |
| | | 209,0*(2) | |
| | | 237,0*(2) | |
| | | 258,6*(2) | |
| | | 278,5*(2) | |
| | | 305,0 (2) | |
| Alderdale | Ruel | 22,5 | |
| | | 48,5 | |
| | | 74,3 | |
| | | 99,0 | |
| | | 125,3 | |
| Oakville | | 27,7 (2) | |
| Dundas | | 15,8 (2) | |
| | Caramat | 40,0 (2) | |
| Strathroy | | 6,7 (2) | |
| | | 30,7*(2) | |
| Cayuga | | 26,2 | |
| Grimsby | Total | 18,9 (2) | |
| | | 150,7 | |
| | | 178,6 | |
| | | 209,0 | |
| | | 65 | |

Le CN a aussi étudié le problème que posent les tourbillons de neige qui réduisent l'efficacité de la voie optique du lecteur. Aux fins d'expérience, on a muni un wagon de plaques de chauffage afin de mesurer exactement la baisse d'intensité des signaux de détection de la chaleur, et ce wagon sera utilisé pour évaluer l'efficacité des différentes techniques permettant de remédier au problème.

Le CN s'est penché sur les DBC fixés "sur les trains" mais estime qu'il y aurait "d'énormes problèmes d'ordre logistique afin de veiller à ce qu'à n'importe quel moment donné tous ces dispositifs de détection fonctionnent réellement à 100 pour cent." Un tel système rendrait difficile la réciprocité d'utilisation et le CN croit que ces dispositifs ne sont pas fiables ou encore ne sont pas disponibles à un prix raisonnable ou à un coût d'exploitation et d'entretien abordable. Cependant, le CN n'est pas contre le principe des détecteurs à bord des wagons.

Le tableau 2-23 indique l'emplacement des DBC en état d'exploitation sur les lignes du CN.

TABLEAU 2-23

EMPLACEMENTS ACTUELS DES DBC SUR LES LIGNES DU CN

(au 31 décembre 1980)

| Région de l'Atlantique | | Région du St-Laurent | |
|------------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| Subdivision | Point militaire | Subdivision | Point militaire |
| Sydney | 10,8 | Montmagny | 25,0 |
| | 42,8 | | 48,4 |
| | 77,5 | | 73,5 |
| | 23,6 | | 95,0 |
| | 61,7 | | 25,7 |
| | 89,5 | | 43,8 |
| | 12,1 | | 69,3 |
| | 36,0 | | 95,7 |
| | 71,5 | | 117,2 |
| | 108,0 | | 51,4 (2) |
| Napadogan | 5,0* | Alexandria | 15,5* |
| | 33,4* | | 41,5* |
| | 58,7* | | 29,2*(2) |
| | 91,5* | | 15 |
| | 120,4* | | |
| | 152,5* | | |
| | 187,0* | | |
| Pelletier | 23,4 | | |
| | 50,7 | | |
| | 69,6 | | |
| Total | 20 | Total | 15 |

L'inspection des wagons aux gares locales. On compte maintenant 79 de ces premiers modèles 7707 et 108 modèles améliorés du type 8808 et 8909 qui sont similaires à ces premiers modèles et montés sur des rails mais qui comprennent un montage transistorisé les rendant supérieurs aux modèles 7707.

Depuis 1967, le CN et ses fournisseurs ont amélioré le rendement et la sûreté de fonctionnement du détecteur comme le CN le décrit ci-après :

"a) La mise au point de lecteurs montés sur les rails afin de remplacer les unités montées sur le ballast que l'on ne pouvait que difficilement garder bien alignées.

b) L'introduction de voyants lumineux sur le tableau de contrôle dans les bureaux permettant d'indiquer une panne de courant du détecteur sur le terrain ou l'interruption de la voie d'émission.

c) La mise au point de petits souffleurs d'air congrus pour empêcher que la neige qui tourbillonne autour d'un train n'entre dans le lecteur et ne fasse disparaître le signal de détection de chaleur.

d) L'introduction de dispositifs transistorisés (transistors et circuits intégrés) pour remplacer les tubes à vide.

e) L'introduction de "filtres solaires" sur les lentilles du lecteur afin de réduire l'effet de la lumière du soleil indésirée.

f) La mise au point de lentilles au germanium pour remplacer les lentilles au trisulphure d'arsenic. Les nouvelles lentilles améliorent le rapport signal de détection de la chaleur et son et donnent de meilleurs résultats à basse température.

g) L'élaboration d'une unité de traitement et d'un système de transmission numériques qui améliorent la fidélité des données transmises."

Actuellement, le CN étudie la possibilité d'améliorer les têtes du lecteur au moyen de changements dans les circuits et les dispositifs optiques ou en utilisant d'autres éléments de détecteurs infrarouges. La capacité de faire la différence entre les roulements à rouleaux et les paliers lisses est améliorée par les ajustements apportés à l'unité de traitement et au système de transmission numériques. La mise au point d'un système informatisé analyseur des DBC a été mise en veilleuse en attendant que la qualité et l'exactitude des données puissent être améliorées jusqu'au point où des techniques statistiques offriront une meilleure lecture des tableaux. Il est probable que de meilleures têtes de lecture et des systèmes de traitement et de transmission numériques permettront d'obtenir l'amélioration des données nécessaires. Jusqu'à présent, le CN a indiqué que les tests démontrent que l'évaluation par ordinateur n'équivalait pas à celle faite par opérateur. Cependant, le CN a soutenu qu'il croit que l'ordinateur se substituera à l'opérateur pour l'évaluation.

Les communications entre le régulateur et l'équipage de train sur les lignes principales). L'interprète du ruban peut aussi émettre un avertissement au minimal, si l'on constate une tendance à la hausse dans la température d'un essieu particulier d'un DBC à un autre.

Il peut arriver qu'une boîte chaude se produise sans qu'elle soit détectée par le DBC, particulièrement quand il y a panne de courant ou de fortes tempêtes électriques ou encore dans des conditions d'interférence causées par la neige. Les DBC n'effectuent pas de lectures efficaces lorsque le train se déplace à moins de 10 m/h. Les actes de vandalisme ne constituent pas de grosses difficultés. D'autre part, les lectures des rubans peuvent indiquer de fausses alarmes qui provoquent l'arrêt du train sans que l'équipage du train puisse déceler la boîte chaude. Selon l'expérience du CN, on compte quatre fausses alarmes (ou "faux arrêts") pour chaque boîte chaude vérifiée. Les faux arrêts "... sont nécessaires ... pour déceler toutes les boîtes chaudes." Le DBC peut aussi déceler de la chaleur provenant de "freins qui coilent". Au cours des quatre à cinq dernières années, un seul accident a été rapporté: un opérateur n'a pas immobilisé le train alors qu'une boîte chaude avait été identifiée par un DBC.

Le CN a indiqué que dans l'ensemble, sa philosophie concernant la détection des boîtes chaudes diffèrait de celle de CP. Le CP utilise un détecteur/lecteur entièrement mécanisé et par conséquent, les résultats produits par le détecteur parviennent à l'équipage sans intervention d'un spécialiste comme c'est le cas pour le système du CN. "L'expérience du CN indique qu'une détection et des manoeuvres efficaces ne peuvent se fonder sur une analyse des données aussi simple." "À notre avis, ce système (le système du CN) est préférable puisque l'opérateur apporte à l'évaluation des connaissances et un jugement qui ne sont pas disponibles lorsqu'on utilise un système de réponse automatique."

2-2-1 État des détecteurs de boîtes chaudes

Au 30 décembre 1980, le CN comptait 187 DBC en service qui "couvrent toutes ... les routes principales" sur son système. Au cours des quatre prochaines années, le CN prévoit d'installer volontairement 45 DBC supplémentaires sur les routes secondaires; le total passerait ainsi à 232. "L'investissement financier annuel qui est approprié à nos profits nets et qui se rapporte à nos besoins." "... nous avons certainement des limites quant aux sommes d'argent disponibles ... nous nous devons de faire des profits. Avec ces profits, nous réinvestissons dans le plan ... Les fonds ne sont pas inépuisables ... Le CN doit donc dépenser cet argent de la façon la plus rentable possible."

Entre 1962 et 1967, le CN a effectué des tests sur un certain nombre de DBC et a choisi le modèle 7707 (Servo Corporation) monté sur le côté de la voie. Le CN a commencé à installer les DBC en 1967 sans avoir procédé au préalable à une étude des coûts-avantages d'une telle décision. Le CN a aussi indiqué toutefois qu'avant toute décision d'installer un DBC à un endroit donné ou la fréquence de détection de boîtes chaudes est particulièrement élevée, on commençait d'abord par évaluer la qualité de

CN par suite de la mise en application d'un programme de modification du dispositif de vidange par le bas puisque le CN ne possède ni ne loue de wagons-citernes 114 et 111.

2-1-4 Conclusions portant sur la recommandation 1 du rapport Grange

Le CN en est arrivé aux conclusions suivantes au sujet de la recommandation portant sur la modification du matériel.

- a) "En raison du fait que l'on n'a dénombré qu'un seul déraillement causé par une défaillance de la boîte d'essieux au cours des trois dernières années, l'exigence voulant que tous les trains transportant des marchandises dangereuses soient munis de roulements à rouleaux entraînerait des coûts prohibitifs puisque la réduction de risques serait minimale" et le "... fait d'étendre ces réglementations au trafic international est déraisonnable."

- b) La mise en oeuvre du programme de modification des wagons-citernes décrit dans la recommandation 1 "... n'est pas nécessaire en raison des réglementations existantes et est inapplicable en raison de sa non-rentabilité."

2-2 Détecteurs de boîtes chaudes

Le CN a défini les détecteurs de boîtes chaudes (DBC) comme étant des dispositifs de contrôle placés sur les côtes de la voie qui mesurent la différence entre la température du dessous du wagon qui passe devant ces détecteurs et celle de la surface extérieure des boîtes d'essieux de ce wagon. Les DBC sont situés de chaque côté de la voie dans une boîte qui contient aussi les dispositifs électroniques qui traiteront les données concernant tout échauffement anormal et qui les transmettront à un système central de contrôle du trafic.

Le système central capte ces données et les retransmet sur un tableau enregistreur de diagrammes avec stylo à deux pointes. Le tableau décrit les variations pour chaque essieu du train dans l'ordre et selon la différence de température précédemment mentionnée. À n'importe quel emplacement, on peut relever parfois jusqu'à dix ou onze de ces lectures; toutefois, il est peu probable que deux lectures ou plus se produisent en même temps.

Dès que le train passe devant un DBC, le régulateur ou l'opérateur en est aussitôt informé au moyen d'une alarme, et il faut alors interpréter le ruban du DBC. L'évaluateur procède alors à l'interprétation du ruban en faisant appel à son jugement, observant notamment les écarts de trace traduisant les variations anormalement importantes. Il doit aussi, grâce à son expérience, être en mesure de tenir compte des conditions météorologiques existantes (par exemple, la poudrerie réduit l'amplitude de la poussée de chaleur) et du fait que les roulements à rouleaux produisent une poussée de chaleur trois fois supérieure à celle produite par les paliers lisses. L'interprète du ruban travaille selon un critère minimal de température; au-delà de ce niveau, l'équipage de train est informé par radio d'arrêter le train et de procéder à l'inspection terrestre du wagon suspect (nota: le CN a déclaré qu'il n'y a pas de zones de silence radio limitant

mesure d'évaluer les implications du point de vue économique pour les expéditeurs-propriétaires de wagons-citernes exigeant la modification de leurs wagons, mais a procédé à l'évaluation des répercussions sur ses activités si on lui demandait de modifier ses wagons-citernes en état de fonctionnement à un coût de 572 994 dollars. Le CN a considéré aussi que la mise en application de cette recommandation ne réduirait pas l'efficacité ou le service sur son réseau.

Boucliers d'extrémité et protection thermique

Les wagons-citernes 112 et 114 comprennent "... des wagons-citernes isolés à talons de logerons et actuellement des wagons-citernes pressurisés non isolés conçus pour le transport des gaz de pétrole liquéfiés tels que l'ammoniac anhydre, le chlorure de vinyle, etc. (non le chlore ou l'anhydride sulfureux)."

Il était clair pour le CN que 95 p. 100 de ses wagons (wagons-citernes 112 et 114) seraient équipés de boucliers d'extrémité et dotés de protection thermique au 15 avril 1981 et que tous les wagons seraient modifiés avant le 30 juin 1981, selon les règlements existants de la CCT.

Dispositifs de vidange par le bas

Mis à part les wagons-citernes 114 ci-dessus, les wagons-citernes 111 comprennent "... des wagons non pressurisés, isolés ou non, avec ou sans dispositifs de vidange vers le bas conçus pour le transport d'une grande variété de biens tel que l'essence et la soude caustique (mais non le chlore, l'anhydride sulfureux, l'ammoniac anhydre ou des gaz de pétrole liquéfiés)."

Le CN a indiqué qu'en vertu des réglementations existantes, une protection du dispositif de vidange par le bas est nécessaire sur:

- a) tous les wagons-citernes respectant les spécifications du DOT et construits après le 31 décembre 1977 (nota: les soupapes internes ou immergées n'ont pas besoin d'un système de protection du dispositif de vidange par le bas); et

- b) tous les wagons-citernes 114 respectant les spécifications du DOT avant le 31 décembre 1984.

Plus particulièrement, en ce qui a trait aux wagons-citernes 111 (construits avant 1977), le CN a soutenu que le système de protection du dispositif de vidange par le bas ne devrait être requis que pour les wagons-citernes transportant des marchandises dangereuses.

Le CN n'a ni l'expérience ni les installations approuvées pour modifier les dispositifs de vidange par le bas.

Le CN abonde dans le sens de la recommandation relative à la modification des wagons-citernes puisqu'il a maintenant été prouvé que si ces modifications sont effectuées de façon appropriée, la possibilité de rupture de la carapace est en majeure partie éliminée. D'ailleurs, on constate qu'il n'y aurait pas de réduction de l'efficacité sur les lignes du

En ce qui a trait à l'efficacité et aux services ferroviaires, le CN a estimé que la conversion de ses wagons à paliers lisses par l'installation de roulements à rouleaux ne réduirait pas les temps d'arrêt et n'augmenterait pas l'efficacité de ses services. La compagnie a néanmoins indiqué que les wagons pourraient nuire énormément au transport depuis les États-Unis vers le Canada et interdire toute utilisation réciproque du matériel roulant. Le CN a assuré, en 1980, le transport de 24 200 wagons de marchandises dangereuses pour l'exportation et de 2 500 pour l'importation.

2-1-3 Modification des wagons-citernes

Le juge Grange a recommandé entre autres que pour les convois transportant des marchandises dangereuses, qu'elles soient: a) tous les wagons-citernes devaient avoir des atelages à double plateau; b) tous les wagons-citernes 112 et 114 devaient être dotés de boucliers d'extrémité (déflecteurs) et d'un système de protection thermique; et c) tous les wagons-citernes 111 et 114 munis d'un dispositif de vidange par le bas devaient être équipés d'un système de protection de ce dispositif.

Atelages à double plateau

Le CN a attesté que l'atelage à double plateau est un dispositif qui élimine le chevauchement des atelages et la possibilité de perforation d'un wagon-citerne par l'atelage d'un wagon adjacent. Le CN approuve l'utilisation de cet atelage sur ses wagons-citernes sauf dans un cas. Il lui semble que les atelages à double plateau "... ne sont pas vraiment utiles pour un wagon-citerne transportant ... des liquides non classifiés comme étant dangereux." Le CN ne possède ni ne loue aucun wagon-citerne transportant des marchandises dangereuses. Cependant, le CN possède 393 wagons-citernes qui sont en état de fonctionnement et qui ne transportent pas de marchandises dangereuses (ils peuvent transporter, par exemple, de l'essence diesel, de l'huile lubrifiée et de l'eau).

Le CN a indiqué que l'installation des atelages à double plateau sur les wagons-citernes était déjà en cours selon différentes directives de la CCT, de l'AAR, de la FRA et du DOT comprenant les temps limites suivants prévus pour l'installation complète:

- a) tous les wagons-citernes construits ou reconstruits après le 31 décembre 1979;
- b) tous les wagons-citernes 112 et 114 avant le 31 décembre 1980;
- c) tous les wagons-citernes 105 de construction nouvelle avant le 28 février 1981;
- d) tous les wagons-citernes 105 existant avant le 28 février 1982; et
- e) tous les autres wagons-citernes avant le 28 février 1985.

Le CN peut installer sur les wagons-citernes des atelages à double plateau au rythme de 50 wagons par jour, selon la disponibilité du matériel, au coût actuel de 1 458 dollars par wagon. Le CN n'a actuellement que 30 atelages à double plateau dans son inventaire. Le CN n'était pas en

- e) Les équipages des convois et les équipes d'entretien des voies ont reçu pour instructions de mieux surveiller les boîtiers d'essieux, ce qui a permis d'améliorer le rendement des paliers; et
- f) Il est plus facile pour les services d'entretien et d'inspection de détecter les cas de boîtes chaudes des paliers lisses que ceux des roulements à rouleaux.

Parmi les 26 cas de défaillances détectés en 1980, 2 seulement n'ont pas entraîné de déraillement; 15 n'ont entraîné le déraillement que d'un seul wagon et 9 ont causé le déraillement de plus d'un wagon. Vingt-quatre des 455 déraillements dénombrés en 1980, soit 5,3 p. 100, sont imputables à une défaillance due à la surchauffe de la boîte d'essieux.

Le CN a soutenu que la diminution de risques est liée à la réduction du nombre de cas de boîtes chaudes et de défaillances. Le CN considère que la réduction possible des risques découlant du nombre de conversions aux roulements à rouleaux indispensable pour respecter la recommandation 1 doit être mesurée de la même façon. Comme la recommandation 1 porte sur les convois transportant des marchandises dangereuses, le CN a présenté des données sur le nombre de cas de défaillances ayant affecté des convois de marchandises dangereuses et provoqué un épanchement. Pour la période de 1978 à 1980 inclusivement, le CN n'a connu sur ses lignes qu'un seul accident de ce genre.

Le CN a donc conclu "qu'en raison du nombre très faible de cas de boîtes chaudes et de défaillances ayant affecté des convois de marchandises dangereuses, la réduction possible du risque qu'engendrerait un programme de conversion aux roulements à rouleaux serait négligeable."

Le CN a cité les conclusions d'un groupe d'étude interindustriel sur le transport ferroviaire de produits dangereux formé de "cadres supérieurs représentant les fabricants de produits chimiques, l'Association of American Railroads, l'Institut du chlore, l'Association du gaz comprimé, l'Association nationale du gaz de pétrole liquéfié, le Fertilizer Institute et les fabricants de wagons."

"Après examen détaillé, le sous-comité a conclu que la conversion totale du parc américain aux roulements à rouleaux serait extrêmement coûteuse et ne serait pas rentable.

Le sous-comité a aussi souligné qu'un meilleur entretien des paliers améliorerait considérablement leur rendement."

Le CN a soutenu que "... l'amélioration substantielle du rendement des wagons à paliers lisses sur ses lignes est conforme aux conclusions du groupe d'étude. Le CN a expliqué que le groupe d'étude avait abouti à cette conclusion principalement en raison du fait qu'un accroissement du nombre de wagons munis de roulements à rouleaux ne réduirait pas de façon sensible les déraillements dus à la défaillance de la boîte d'essieux et que par conséquent, les 840 millions de dollars que coûterait la conversion ne produiraient pas un avantage économique positif net.

TABLEAU 2-21

PROPORTION DE BOÎTES CHAUDES PAR DÉFAILLANCE PAR TYPE

DE PALIERS POUR LE CN

| Année | Mises hors de service pour boîte chaude | | Défaillances | | Proportion | |
|-------|--|-----|--------------|------|------------|-------|
| | R/R | P/L | R/R | P/L | R/R | P/L |
| 1978 | 75 | 319 | 51 | 7,50 | 6,25 | 10,64 |
| 1979 | 83 | 219 | 14 | 5,93 | 4,66 | |
| 1980 | 88 | 149 | 11 | 8,00 | | |

Source: Pièce CN-1, tableau 2.

Il y a eu un nombre décroissant d'accidents comportant une rupture de citerne sur les lignes du CN, dont seulement un, depuis 1976, qui comportait également une avarie de paliers, tel que le démontre le tableau 2-22.

TABLEAU 2-22

ÉVOLUTION DU NOMBRE D'ACCIDENTS AU CN COMPORTANT UNE RUPTURE DE CITERNE

| | Nombre de ruptures de citernes | | Nombre de wagons avec avaries de paliers | | Type de palier | |
|--|--------------------------------|------|--|------|----------------|--|
| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | |
| | 17 | 27 | 16 | 13 | 5 | |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |

* Wagon-citerne d'huile de soute "C".

Source: Pièce CN-26.

Le CN en est arrivé aux conclusions suivantes au sujet du rendement des paliers:

a) "les cas de boîtes chaudes et de défaillances ... ont diminué de façon régulière";

b) cette amélioration est "particulièrement notable dans le cas des wagons à paliers lisses";

c) L'amélioration du rendement des paliers lisses est imputable aux modifications techniques apportées aux éléments de la boîte d'essieux (bûtes, poli des surfaces, meilleure tenue de l'huile) et à l'accent mis sur la formation des équipages;

d) la réduction du nombre de cas de boîtes chaudes et de défaillances est liée au programme d'installation par le CN de détecteurs de boîtes chaudes;

FRÉQUENCE DES DÉFAILLANCES AU CN SELON

LE TYPE DE PALIERS

| Année | Millions de milles-wagon* | | Défaillances | | Millions de milles-wagon par défaillance | |
|-------|---------------------------|-------|--------------|-----|--|-------|
| | R/R | P/L | Total | R/R | P/L | Total |
| 1978 | 1 380 | 1 085 | 2 465 | 10 | 51 | 61 |
| 1979 | 1 428 | 1 029 | 2 457 | 14 | 47 | 61 |
| 1980 | 1 522 | 1 006 | 2 528 | 11 | 14 | 25 |
| | | | | | | 128 |
| | | | | | | 72 |

* Milles-essieu par boîte chaude multipliés par nombre de boîtes chaudes et divisés par huit.

D'après le tableau 2-20, on s'aperçoit que le nombre de défaillances par mise hors de service pour boîte chaude a fluctué depuis 1970, ce qui montre que les possibilités de détection des boîtes chaudes avant défaillance sont éminemment variables.

TABLEAU 2-20

PROPORTION DE BOÎTES CHAUDES PAR DÉFAILLANCE POUR LE CN

| Année | Mises hors de service pour boîte chaude | | Défaillances | | Proportion | |
|-------|---|-----|--------------|-----|------------|-----|
| Année | (1) | (2) | (1) | (2) | (1)/(2) | (2) |
| 1970 | 521 | 67 | 67 | 67 | 7,78 | 67 |
| 1971 | 432 | 62 | 62 | 62 | 6,97 | 62 |
| 1972 | 331 | 52 | 52 | 52 | 6,37 | 52 |
| 1973 | 307 | 30 | 30 | 30 | 10,23 | 30 |
| 1974 | 305 | 37 | 37 | 37 | 8,24 | 37 |
| 1975 | 317 | 50 | 50 | 50 | 6,34 | 50 |
| 1976 | 263 | 39 | 39 | 39 | 6,74 | 39 |
| 1977 | 280 | 39 | 39 | 39 | 7,18 | 39 |
| 1978 | 394 | 61 | 61 | 61 | 6,46 | 61 |
| 1979 | 302 | 61 | 61 | 61 | 4,95 | 61 |
| 1980 | 237 | 25 | 25 | 25 | 9,48 | 25 |

Source: Pièce CN-9.

TOTAL DES DONNÉES SUR LES MISES HORS DE SERVICE POUR BOÎTE CHAUDE (CN)

(1980)

| Mises hors de service pour boîte chaude sur les lignes du CN | Mises hors de service pour boîte chaude aux gares | Total | Millions de millions wagon | Millions de millions wagon par boîte chaude |
|--|---|-------|----------------------------|---|
| P/L | 133 | 282 | 1 006 | 3,6 |
| R/R | 88 | 133 | 1 522 | 11,4 |
| TOTAL | 237 | 415 | 2 528 | 6,1 |

Nota: On n'a enregistré en 1980 qu'une seul cas de défaillance à une gare.

Source: Tableaux 2-12 et 2-16.

Le CN a aussi fourni les données du tableau 2-18 portant sur le nombre de défaillances dues à la surchauffe de la boîte d'essieux. À remarquer les différences au niveau du nombre de défaillances et de leur fréquence.

TABLEAU 2-18

FRÉQUENCE DES CAS DE DÉFAILLANCE AU CN

| Année | Millions de millions wagon* | Nombre de défaillances | Millions de millions wagon par défaillance* |
|-------|-----------------------------|------------------------|---|
| 1970 | 2 170,0 | 67 | 32,4 |
| 1971 | 2 310,8 | 62 | 37,3 |
| 1972 | 2 422,9 | 52 | 46,6 |
| 1973 | 2 325,5 | 30 | 77,5 |
| 1974 | 2 537,3 | 37 | 68,6 |
| 1975 | 2 390,8 | 50 | 47,8 |
| 1976 | 2 400,0 | 39 | 61,6 |
| 1977 | 2 384,2 | 39 | 61,1 |
| 1978 | 2 457,8 | 61 | 40,3 |
| 1979 | 2 461,9 | 61 | 40,4 |
| 1980 | 2 525,2 | 25 | 101,0 |

* Millions-wagon par boîte chaude multipliés par nombre de boîtes chaudes.

Source: Pièce CN-9.

De plus, le tableau 2-19 fait état de l'évolution de la longévité des paliers (millions de millions-wagon par cas de défaillance pour les années 1978 à 1980 inclusivement, par type de paliers).

Le fait qu'un boîtier soit chaud ne doit pas nécessairement se traduire par une défaillance due à la surchauffe de la boîte d'essieux. Le tableau 2-15 donne le nombre de défaillances des paliers selon le type de wagon.

TABLEAU 2-15

NOMBRE DE DÉFAILLANCES DE PALIERS SUR LES LIGNES

DU CN PAR TYPE DE WAGON

| Type de wagon | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|---------------------|------|------|------|------|------|
| Wagons couverts | 22 | 18 | 34 | 29 | 13 |
| Wagons découverts | 5 | 9 | 6 | 10 | 4 |
| Wagons- trémies | 2 | 5 | 9 | 8 | 3 |
| Wagons plats | 5 | 3 | 6 | 9 | 5 |
| Wagons- citernes | 5 | 4 | 6 | 5 | 0 |
| TOTAL | 39 | 39 | 61 | 61 | 25 |

Source: Pièce CN-83 (4.8).

Le CN définit l'expression "mise hors de service pour boîte chaude" comme étant un cas de détection de boîte chaude détectée avec mise hors de service en cours de route. Néanmoins, des cas de boîtes chaudes sont également découverts sur les convois arrivant aux gares. Le CN a fourni des données sur le nombre de boîtes chaudes détectées aux gares pour la dernière moitié de 1979 et pour 1980 pour chaque type de paliers.

TABLEAU 2-16

NOMBRE DE BOÎTES CHAUDES DÉTECTÉES AUX GARES DU CN

| | 1979* | 1980 |
|--------------------------|-------|------|
| Boîte chaude P/L | 94 | 133 |
| Boîte chaude R/R | 14 | 45 |
| Total des boîtes chaudes | 108 | 178 |

* Dernière moitié de 1979.

Source: Pièce CN-22.

Ces données ainsi que les autres pièces déposées permettent d'envisager pour 1980 le rendement des paliers sous un nouvel angle, comme le démontre le tableau 2-17.

TABLEAU 2-13

CHARGEMENTS DE MARCHANDISES DANGEREUSES PAR

TYPE DE WAGON DU CN (1980)

| Type de wagon | Chargements | % |
|-------------------------|-------------|-------|
| Wagons-citernes | 91 613 | 85,3 |
| Wagons couverts | 7 558 | 7,1 |
| Wagons-trémies couverts | 4 297 | 4,0 |
| Conteneurs 20' | 2 341 | 2,2 |
| Conteneurs 40' | 771 | 0,7 |
| Remorques | 542 | 0,5 |
| Divers | 278 | 0,2 |
| TOTAL | 107 400 | 100,0 |

Source: Pièce CN-17.

Le tableau 2-14 indique le nombre de mises hors de service pour boîte chaude par type de wagon. Il révèle aussi que c'est le wagon couvert qui est le plus souvent à incriminer au chapitre des avaries de paliers. Quant à l'amélioration du rendement des paliers depuis 1978, il appert selon ce tableau que les wagons couverts ont connu une réduction de 52 p. 100 du nombre d'avaries contre 47 p. 100 pour les wagons-citernes, 38 p. 100 pour les wagons découverts et 30 p. 100 pour les wagons-trémies.

TABLEAU 2-14

EVOLUTION DES MISES HORS DE SERVICE POUR BOÎTE CHAUDE SUR

LES LIGNES DU CN PAR TYPE DE WAGON

| Type de wagon | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|-------------------|------|------|------|------|------|
| Wagons couverts | 148 | 144 | 214 | 134 | 102 |
| Wagons découverts | 26 | 30 | 34 | 42 | 21 |
| Wagons-trémies | 27 | 32 | 46 | 46 | 32 |
| Wagons plats | 35 | 40 | 58 | 50 | 61 |
| Wagons-citernes | 29 | 34 | 40 | 30 | 21 |
| TOTAL | 263 | 280 | 394 | 302 | 237 |

Source: Pièce CN-83 (4.7).

FRÉQUENCE DES DÉTECTIONS DE BOÎTES CHAUDES PAR LE CN*

TABLEAU 2-11

SELON LE TYPE DE PALIERS

| Année | R/R | P/L | Total | Millions de milles-wagon | Millions de milles-wagon par boîte chaude |
|-------|-----|-----|-------|-----------------------------|---|
| 1970 | 6 | 515 | 521 | 2 170,0 | 4,165 |
| 1971 | 10 | 422 | 432 | 2 310,8 | 5,349 |
| 1972 | 30 | 301 | 331 | 2 422,9 | 7,320 |
| 1973 | 17 | 290 | 307 | 2 325,5 | 7,575 |
| 1974 | 22 | 283 | 305 | 2 537,3 | 8,319 |
| 1975 | 26 | 291 | 317 | 2 390,8 | 7,542 |
| 1976 | 32 | 231 | 263 | 2 400,9 | 9,129 |
| 1977 | 39 | 241 | 280 | 2 284,2 | 8,515 |
| 1978 | 75 | 319 | 394 | 2 457,8 | 6,238 |
| 1979 | 83 | 219 | 302 | 2 461,9 | 8,152 |
| 1980 | 88 | 149 | 237 | 2 525,2 | 10,655 |

* Source: Pièce CN-9.

** "Toutes les mises hors de service en route entre les gares."

TABLEAU 2-12

RENDEMENT DES DÉTECTEURS DE BOÎTES CHAUDES PAR TYPE DE PALIERS (CN)

| Année | Mises hors de service pour boîte chaude | | | Millions de milles wagon* | | | Millions de milles- wagon par mise hors de service pour boîte chaude | | |
|-------|---|-----|-------|------------------------------|-------|-------|---|-----|-------|
| | R/R | P/L | Total | R/R | P/L | Total | R/R | P/L | Total |
| 1978 | 75 | 319 | 394 | 1 380 | 1 085 | 2 465 | 18,4 | 3,4 | |
| 1979 | 83 | 219 | 302 | 1 428 | 1 029 | 2 457 | 17,2 | 4,7 | |
| 1980 | 88 | 149 | 237 | 1 522 | 1 006 | 2 528 | 17,3 | 6,7 | |

* Milles-essieu/Boîte chaude multipliés par nombre de boîtes chaudes et divisés par huit.

Source: Pièce CN-1, tableau 2 (milles-essieu divisé par huit).

Le tableau 2-13 montre que ce sont les wagons-citernes qui transportent la plupart des marchandises dangereuses.

modifications restreignent les exportations et importations en direction ou provenance des États-Unis. Les wagons d'une nouvelle conception non approuvée par l'AAR, appartenant à des compagnies relevant de la compétence de la CCT ou lous par celles-ci, ne seraient pas acceptés par les compagnies ferroviaires sur lesquelles la CCT n'a pas compétence. Dans ce contexte, le CN fait remarquer que les wagons appartenant à des compagnies étrangères peuvent ne pas être munis de roulements à rouleaux, et que le fait d'exiger que tous les wagons empruntant les lignes du CN soient munis de roulements à rouleaux pourrait sérieusement affecter le trafic international.

Rendement des paliers

Le CN a soumis des documents comparant le "rendement" des wagons à paliers lisses à celui des wagons munis de roulements à rouleaux. Un des arguments voulait qu'il serait "économiquement plus rentable" de tenter surtout d'améliorer le rendement des paliers lisses au lieu de convertir le matériel roulant par l'installation de roulements à rouleaux. Bien que le taux de conversion actuel et prévu soit inférieur aux possibilités du CN, celui-ci a affirmé qu'il n'augmenterait pas spontanément son taux de conversion actuel d'environ 250 wagons par an.

Le CN a indiqué qu'il avait apporté un certain nombre d'améliorations techniques aux éléments des boîtes d'essieux à paliers lisses et relevé ses exigences concernant l'huile pour paliers de façon à augmenter le rendement des paliers lisses. Le CN est d'avis que la conversion des wagons à paliers lisses par l'installation de roulements à rouleaux n'est pas "rentable".

Les données apparaissant au tableau 2-11 sont à la base de la détermination par le CN de l'augmentation du rendement moyen des paliers mesurée en millions de milles-wagon parcourus par "mise hors de service pour boîtes chaudes". Au cours des deux dernières années, cette mesure moyenne a plus que doublé.

Le CN a déclaré qu'il n'avait cependant pas de chiffres pour les milles-wagon parcourus selon le type de paliers avant 1978. Il était donc impossible de mesurer le rendement des paliers pour chaque type, si ce n'est pour les années 1978, 1979 et 1980. Le tableau 2-12 est consacré à ces données et fait état du rendement relativement stable des roulements à rouleaux pour les années 1978 à 1980 inclusivement, par opposition à une augmentation parallèle du rendement des paliers lisses. Le CN a déclaré que le rendement des roulements à rouleaux s'était "... stabilisé à un niveau assez élevé." De même, le CN a expliqué que "... plus les roulements à rouleaux prennent de l'âge, plus les milles qu'ils ont parcourus sont nombreux..."

- a) 10 700 wagons du CN sont munis d'essieux de 5 x 9 ou plus petits pour lesquels on ne fabrique normalement pas de roulements à rouleaux;

- b) les détecteurs de boîtes chaudes du CN sont "moins précis" pour les éléments de bogie modifiés; et

- c) les changements de roues sont plus difficiles dans le cas des bogies modifiées.

Compte tenu du fait que 2 000 wagons seront retirés du parc tous les ans et que les nouvelles unités seront toutes du type à roulements à rouleaux, le CN estime qu'il lui faudra un peu plus de dix ans pour que tout son parc soit du type à roulements à rouleaux. Par conséquent, il lui faudrait donc dix ans pour pouvoir se conformer presque en totalité à la recommandation I du rapport Grange en tenant compte des taux actuels de conversion et d'attrition.

Les devis du CN indiquent qu'il lui en coûterait, moyennant un prix actuel de plus ou moins 13 700 dollars par wagon, 840 millions de dollars pour mettre en oeuvre ce programme de conversion aux roulements à rouleaux.

Limitations des règlements de l'AAR

Le CN étant, comme beaucoup d'autres compagnies ferroviaires, membre de l'AAR, cela constitue pour lui un obstacle lorsqu'il s'agit de modifier les caractéristiques mécaniques de ses wagons. Le CN est signataire des normes, des règlements et des spécifications de l'AAR et y est donc astreint. Le CN a expliqué que les compagnies ferroviaires respectaient les directives de l'AAR portant sur la construction, l'entretien et la réparation des wagons de manière à ne pas faire obstacle aux échanges réciproques de wagons entre compagnies. De plus, le CN souligne que cette normalisation permet aux compagnies ferroviaires d'effectuer des réparations acceptables sur les wagons appartenant à des tiers compagnies et facturer à ces derniers des frais librement consentis.

Aucun membre de l'Association ne peut changer unilatéralement les normes mécaniques de l'AAR. Même si le CN considérerait que tel ou tel changement apporté à la conception d'un wagon améliorerait la sécurité, il ne pourrait pas le mettre en vigueur et proposer ses wagons ainsi modifiés pour utilisation réciproque sans l'approbation de l'AAR.

L'utilisation en réciproque avec les États-Unis représente environ 25 p. 100 des recettes du CN. Cette utilisation ne porte pas seulement sur les marchandises dangereuses, mais aussi sur le bois de construction, la potasse, le papier, les automobiles et leurs pièces détachées de même que sur le transport du fret moins volumineux. Selon le CN, toute entrave à l'utilisation réciproque aurait des incidences économiques graves.

Dans le même ordre d'idées, le CN soutient de façon générale que toute nouvelle réglementation concernant les normes présidant à la conception des wagons devrait être considérée à la lumière de l'incidence de l'utilisation réciproque avec les compagnies ferroviaires qui ne relèvent pas de la compétence de la CCT. En effet, à défaut d'être approuvées par l'AAR, ces

Le Juge Grange a recommandé entre autres que tous les wagons, transportant ou non des marchandises dangereuses, devraient être munis de roulements à rouleaux lorsqu'ils font partie d'un convoi transportant des marchandises dangereuses. Actuellement, 32 p. 100 des convois du CN transportent des marchandises dangereuses (107 400 wagons chargés de marchandises dangereuses en 1980). Pour cette raison, le CN soutient qu'il lui faudrait modifier tous ses wagons munis de paliers lisses afin de pouvoir se conformer à cette recommandation. Même si certains groupes de wagons munis de paliers lisses sont affectés au transport de marchandises non dangereuses, ils pourraient être accrochés à un convoi transportant des marchandises dangereuses et par conséquent, ils devraient être modifiés pour que le CN puisse se conformer à cette recommandation.

Le CN a spontanément converti, et entend poursuivre dans cette voie, un petit nombre de ses wagons à paliers lisses en les munissant de roulements à rouleaux, comme l'indique le tableau 2-10. Le CN dit toutefois ignorer pourquoi le CP convertissait un nombre beaucoup plus important de ses wagons à paliers lisses en les dotant de roulements à rouleaux.

TABLÉAU 2-10

PROGRAMME DE CONVERSION DES WAGONS À PALIERS

LISSES DU CN (PASSE, ACTUEL ET PRÉVU)

| 1979 | 1980 | 1981 | 1982* | 1983* | 1984* |
|------------------|------|------|-------|-------|-------|
| Nombre de wagons | 75 | 325 | 238 | 250 | 250 |

* Par an, 200 wagons couverts de 60 tonnes à porte de 8 pieds et 50 wagons couverts de 70 tonnes à porte de 10 pieds.

Source: Réponse du CN à la demande du CTCF adressée le 26 janvier 1981, question 7.

La possibilité matérielle qu'a le CN de convertir ses wagons munis de paliers lisses en les dotant de roulements à rouleaux est limitée par la capacité de ses trois ateliers chargés de la fabrication des roues et de leurs emboutisseuses et par les opérations normales de réparations. Les règlements de l'Association of American Railroads (AAR) concernant les modalités d'utilisation réciproque n'autorisent la conversion des châssis latéraux intégraux pour l'installation de roulements à rouleaux que si ces châssis ont été fabriqués après le 1^{er} janvier 1950. Le CN a attesté qu'il était en mesure de convertir 300 wagons par an. Les wagons fabriqués avant le 1^{er} janvier 1950 doivent être dotés à cette fin de nouveaux éléments de bogie et, à condition de pouvoir se procurer les pièces nécessaires, le CN pourrait ainsi convertir 4 000 unités par an (environ 6 p. 100 du parc des wagons à paliers lisses par an).

Malgré un coût plus élevé, le CN est favorable à une conversion de tous les wagons à paliers pour l'installation de nouveaux côtés de bogie et de nouvelles traverses. Selon le CN:

Le CN soutient que ces données corroborent la tendance à l'utilisation accrue des wagons munis de roulements à rouleaux en raison de l'augmentation du pourcentage des milles-wagons enregistrés pour ces derniers par rapport au total des milles-wagons parcourus.

Au niveau de l'utilisation de son parc (wagons loués et en propre), le CN a signalé que le nombre de milles-wagon par an pour les wagons à paliers lisses diminue, entraînant une augmentation du nombre de milles-wagon pour les wagons munis de roulements à rouleaux, comme l'indique le tableau 2-8.

TABLEAU 2-8

UTILISATION DU PARC DU CN SELON LE TYPE DE PALIERS

(millions de milles-wagon*)

| Type de paliers | (1) R/R | (2) P/L | (3) TOTAL | R/R % (1 ÷ 3) |
|-----------------|---------|---------|-----------|-----------------|
| 1978 | 916,6 | 956,5 | 1 873,1 | 48,9 |
| 1979 | 951,0 | 916,3 | 1 867,3 | 50,9 |
| 1980 | 1 044,4 | 914,4 | 1 918,8 | 52,4 |

* Source: Pièce CN-83 (4.6) (milles-essieu divisés par huit).

Toutes choses égales d'ailleurs, le CN prévoit une augmentation de l'utilisation des wagons munis de roulements à rouleaux, comme l'indique le tableau 2-9.

TABLEAU 2-9

PRÉVISIONS CONCERNANT L'AUGMENTATION DE L'UTILISATION DES

WAGONS À ROULEMENTS À ROULEAUX PAR LE CN

| Année | P/L | R/R | Total | Parc du CN** | Milles-wagon* (millions) | R/R | Total | % des milles-wagon pour les R/R |
|-------|--------|--------|---------|--------------|--------------------------|---------|-------|---------------------------------|
| 1981 | 58 621 | 42 834 | 101 455 | 973,1 | 1 573,0 | 2 546,1 | 61,8 | |
| 1982 | 55 852 | 43 959 | 99 811 | 927,9 | 1 622,1 | 2 550,0 | 63,3 | |
| 1983 | 53 424 | 45 984 | 99 408 | 887,1 | 1 689,9 | 2 577,0 | 65,6 | |

* Wagons du CN et wagons étrangers sur les lignes du CN.
 ** Parc à la fin de l'année.

Source: Pièce CN-12 (milles-essieu divisés par huit).

Le CN a indiqué qu'au cours des cinq prochaines années, il prévoyait retirer de son parc 11 445 wagons munis de paliers lisses (pour la plupart des wagons couverts et des wagons non payants) et 697 wagons munis de roulements à rouleaux (pour la plupart, des wagons couverts, des wagons-trémiés et des wagons découverts), comme l'indique le tableau 2-6.

TABLEAU 2-6

PRÉVISIONS CONCERNANT LES RETRAITS DE WAGONS (CN)

(1981 à 1985)

| Type de wagons | Paliers lisses | Roulements à rouleaux | Total |
|----------------------|----------------|-----------------------|--------|
| Wagons couverts | 7 311 | 261 | 7 572 |
| Wagons frigorifiques | 201 | 10 | 211 |
| Wagons-trémiés | 412 | 142 | 554 |
| Wagons découverts | 689 | 131 | 820 |
| Wagons plats | 333 | 79 | 412 |
| Wagons à copeaux | 100 | 6 | 106 |
| Wagons non payants | 2 399 | 68 | 2 467 |
| Total | 11 445 | 697 | 12 141 |

Source: Pièce CN-83 (4.5).

Le CN a chaque jour en moyenne 112 000 wagons en service, dont 84 000, soit 75 p. 100, lui appartiennent ou sont loués par lui; 11 000 (9,8 p. 100) appartiennent à d'autres compagnies ferroviaires ou sont loués par celles-ci et 17 000 (15,2 p. 100) sont la propriété d'intérêts privés n'appartenant pas au secteur ferroviaire. Le tableau 2-7 donne, pour différentes périodes, le détail de l'utilisation de ce parc en milles-wagon pour les deux types de roulements.

TABLEAU 2-7

MILLAGE PARCOURU SELON LE TYPE DE ROULEMENT ET LE PROPRIÉTAIRE/LOUEUR

(millions de milles-wagons)

| Période | CN | Autres intérêts | Total en circulation | % |
|---------------------------|-------|-----------------|----------------------|-------|
| | P/L | P/L | P/L | R/R |
| | R/R | R/R | R/R | |
| Août 1979* | 88,1 | 8,1 | 96,1 | 124,2 |
| Février 1980* | 77,0 | 7,5 | 84,5 | 132,8 |
| août 1980* | 78,2 | 7,7 | 85,8 | 131,0 |
| Première moitié de 1980** | 455,4 | 44,5 | 499,9 | 761,9 |
| Deuxième moitié de 1980** | 459,0 | 44,3 | 503,3 | 760,0 |
| Février 1981* | 68,5 | 6,6 | 75,1 | 132,6 |
| | | | | 63,8 |

* Source: Pièce CN-1, tableau 1 (milles-essieu divisés par huit).
 ** Source: Pièce CN-12 (milles-essieu divisés par huit).

TABLEAU 2-5

ÂGE* DES WAGONS DU CN PAR CATEGORIES

(1980)

| <u>Description</u> | <u>0-5</u> | <u>6-10</u> | <u>11-15</u> | <u>16-20</u> | <u>21-25</u> | <u>26-30</u> | <u>31-34</u> | <u>35-40</u> | Plus de 40 | <u>Total</u> |
|-------------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | |
| Wagons couverts | 543 | 3 700 | 2 527 | 1 239 | 6 821 | 9 846 | 6 076 | 6 360 | 3 113 | 40 225 |
| Wagons frigorifiques | - | 532 | 1 336 | 810 | 293 | 29 | 15 | 6 | 1 | 3 022 |
| Wagons- trémies | 6 454 | 4 894 | 2 253 | 937 | 1 781 | 2 031 | 775 | 961 | - | 20 086 |
| Wagons découverts | 1 232 | 1 550 | 958 | 139 | 695 | 2 916 | 548 | 289 | 673 | 9 000 |
| Wagons plats | 2 716 | 5 477 | 3 625 | 872 | 920 | 869 | - | 650 | 118 | 15 247 |
| Wagons à copeaux | 498 | 262 | 350 | - | 1 | 244 | 157 | 898 | 676 | 3 086 |
| Wagons non payants | <u>1 682</u> | <u>508</u> | <u>176</u> | <u>31</u> | <u>1 448</u> | <u>938</u> | <u>7 430**</u> | <u>S/O</u> | <u>S/O</u> | <u>12 213</u> |
| TOTAL | 13 125 | 16 923 | 11 225 | 4 028 | 11 959 | 16 873 | 15 001 | 9 164 | 4 581 | 102 879 |

* L'âge des wagons est calculé d'après l'année de construction.
 ** Ce chiffre comprend les wagons de plus de 30 ans.

Source: Pièce CN-83 (4.2).

Au cours des cinq dernières années, le CN a uniquement acquis des wagons munis de roulements à rouleaux. La plupart des wagons qui ont été retirés du parc durant cette période étaient des wagons munis de paliers lisses. Le tableau 2-4 en fournit le détail.

TABLEAU 2-4

PARC DE WAGONS DE MARCHANDISES DU CN, UNITÉS AJOUTÉES ET RETIRÉES*

| 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 2 893 | 1 031 | 1 307 | 1 307 | 1 817 |
| <u>RETIRATIONS</u> | | | | |
| 2 675 | 3 388 | 2 964 | 2 397 | 2 850 |
| <u>À paliers lisses</u> | | | | |
| À roulements à | | | | |
| rouleaux | | | | |
| 79 | 98 | 157 | 108 | 96 |
| 2 754 | 3 486 | 3 121 | 2 505 | 2 946 |
| <u>Total des retraits</u> | | | | |
| 139 | (2 455) | (1 814) | (1 198) | (1 129) |
| <u>CHANGEMENT NET</u> | | | | |

* Nota: Tous les nouveaux wagons sont munis de roulements à rouleaux. Les chiffres entre parenthèses indiquent une diminution nette.

Source: Pièce CN-83 (4.9).

L'âge moyen des wagons du CN est de plus de vingt ans. Le tableau 2-5 détaille l'âge des wagons du CN en 1980, par catégorie.

Le tableau 2-2 indique l'évolution de la composition du parc du CN par catégorie.

TABLEAU 2-2

ÉVOLUTION DE LA COMPOSITION DU PARC DE WAGONS DU CN

| Type de wagons | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Wagons couverts | 49 879 | 48 304 | 45 160 | 43 574 | 41 767 | 40 225 |
| Wagons frigorifiques | 3 820 | 3 745 | 3 554 | 3 477 | 3 267 | 3 022 |
| Wagons-trémières | 17 140 | 17 967 | 18 660 | 18 635 | 19 582 | 20 479 |
| Wagons découverts | 10 313 | 10 013 | 9 286 | 9 225 | 8 994 | 8 592 |
| Wagons plats | 16 669 | 17 502 | 16 014 | 15 987 | 16 033 | 15 247 |
| Wagons à copeaux | 3 668 | 3 490 | 3 268 | 3 189 | 3 141 | 3 101 |
| Wagons non payants | 11 662 | 12 400 | 12 278 | 12 702 | 12 702 | 12 213 |
| TOTAL | 113 151 | 113 421 | 108 220 | 106 789 | 105 305 | 102 879 |

Source: Pièce CN-83 (4.1), après rectification par l'avocat général du CN.

Le tableau 2-3 indique l'évolution de la composition du parc du CN pour les wagons munis de paliers lisses, par catégorie.

TABLEAU 2-3

ÉVOLUTION DE LA COMPOSITION DU PARC DE WAGONS À PALIERS LISSES (CN)

| Type de wagons | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Wagons couverts | 43 806 | 41 891 | 39 441 | 37 637 | 35 385 | 33 699 |
| Wagons frigorifiques | 2 434 | 2 359 | 2 169 | 2 098 | 1 892 | 1 654 |
| Wagons-trémières | 9 121 | 8 707 | 7 270 | 7 217 | 4 694 | 6 383 |
| Wagons découverts | 5 715 | 5 300 | 4 916 | 4 472 | 6 377 | 4 252 |
| Wagons plats | 6 230 | 6 229 | 5 054 | 4 759 | 4 370 | 3 384 |
| Wagons à copeaux | 2 789 | 2 611 | 2 390 | 2 311 | 2 263 | 2 225 |
| Wagons non payants | 10 962 | 10 955 | 10 774 | 10 970 | 10 789 | 10 479 |
| TOTAL | 81 057 | 78 052 | 72 014 | 69 464 | 65 770 | 62 040 |

Source: Pièce CN-83 (4.1), après rectification par l'avocat général du CN.

La compagnie des Chemins de fer Nationaux du Canada (le CN) a présenté des témoins et de nombreux documents écrits lors de l'audience. De même qu'il a touché à des points particuliers de l'Ordonnance de justification, le CN a préconisé, en remplacement des Ordonnances, d'imposer aux convois ferroviaires transportant en quantités limitées des marchandises dangereuses spéciales, des modalités opérationnelles particulières. Pour appuyer ses dires, le CN a utilisé de nombreuses simulations par ordinateur afin de quantifier les effets des changements d'exploitation qui seraient nécessaires, à son avis, si les Ordonnances de justification étaient mises en application.

2-1 Wagons

2-1-1 État du parc

En 1980, le parc roulant appartenant au CN et loué par celui-ci totalisait 102 879 wagons. Bien que les wagons munis de roulements à rouleaux existent depuis 30 ans, le CN mit ses premiers wagons munis de roulements à rouleaux en service en 1962 et compte maintenant 40 839 wagons munis de roulements de ce type. Le CN ne possède ni ne loue aucun wagon-citerne utilisé pour le transport de marchandises dangereuses. Les wagons utilisés à cette fin appartiennent généralement aux expéditeurs ou producteurs de produits chimiques ou sont loués par ceux-ci.

Depuis 1975, le nombre de wagons du parc du CN a diminué, passant de 113 151 à 102 879. Au cours des cinq dernières années, le nombre de wagons munis de paliers lisses a accusé une diminution tandis que le nombre des wagons munis de roulements à rouleaux augmentait. Le CN a toujours possédé à peu près autant de wagons munis de roulements à rouleaux qu'il en louait. Pratiquement tous les wagons loués sont munis de roulements à rouleaux. Le tableau 2-1 en fournit le détail.

TABLÉAU 2-1

ÉVOLUTION DU PARC DE WAGONS DU CN

| Année | R/R | En propre P/L | % R/R | R/R | En location P/L | % R/R | Wagons Total | % R/R |
|-------|--------|------------------|-------|--------|--------------------|-------|-----------------|-------|
| 1975 | 10 437 | 81 042 | 11,4 | 21 647 | 15 | 99,9 | 113 151 | 28,4 |
| 1976 | 12 490 | 78 037 | 13,8 | 22 879 | 15 | 99,9 | 113 421 | 31,2 |
| 1977 | 13 431 | 71 999 | 15,7 | 22 790 | 15 | 99,9 | 108 220 | 33,5 |
| 1978 | 13 320 | 69 449 | 16,1 | 24 005 | 15 | 99,9 | 106 789 | 35,0 |
| 1979 | 14 265 | 65 775 | 17,8 | 25 270 | 15 | 99,9 | 105 305 | 37,5 |
| 1980 | 14 504 | 62 205 | 18,5 | 26 785 | 15 | 99,9 | 102 879 | 39,7 |

Nota: R/R = roulements à rouleaux, P/L = paliers lisses.
Source: Pièce CN-83 (4.1).

Dans la décision du 30 septembre, le jury a déclaré: "Ce résumé nous a aidé lors de nos délibérations et pourrait également être d'une certaine utilité, croyons-nous, à d'autres personnes intéressées à cette question dans l'avenir." Il a donc demandé au personnel de rédiger un résumé de toutes les pièces à l'appui, dans les deux langues officielles. Le présent résumé est basé sur les résumés partiels et sur les dépositions des audiences préliminaires, sur les pièces à l'appui et les transcriptions mentionnées ci-dessus; il a été préparé par Gary M. McLaughlin et Jim Russell de la Direction de la recherche.

2. Un train qui transporte des marchandises assujetties aux dispositions du Livre rouge et qui répond à l'une des conditions exposées de a) à d) à la clause n° 1 ne doit pas dépasser 25 milles à l'heure lorsqu'il traverse une agglomération de 500 habitants ou plus vivant à proximité de la voie ferrée.

3. Si un train transportant des marchandises assujetties aux dispositions du Livre rouge

a) traverse une agglomération de 500 habitants ou plus vivant à proximité de la voie ferrée, et

b) que cette voie n'est pas protégée par des détecteurs de boîte chaude et de pièces trainantes posés à tous les vingt milles, ce train ne doit pas dépasser vingt-cinq milles à l'heure lorsqu'il traverse l'agglomération en question."

En réponse à l'Ordonnance de justification, le CTCF a reçu un bon nombre de dépositions détaillées qui contenaient des témoignages et des arguments contre la mise en vigueur de l'Ordonnance à la date précisée. Dans leurs dépositions, plusieurs compagnies ferroviaires et un bon nombre d'intervenants d'autres secteurs s'opposaient à l'adoption de l'Ordonnance sous prétexte qu'elle leur serait préjudiciable. Compte tenu des importantes préoccupations exprimées et des nombreux arguments invoqués, le CTCF a décidé de tenir une audience publique à laquelle tous les intéressés pourraient témoigner et argumenter contre la mise en application de l'Ordonnance. Comme seuls les opposants avaient jusqu-là fait part de leurs réactions, l'audience visait à permettre à toutes les parties intéressées, tant celles qui étaient pour que celles qui étaient contre la mise en application de l'Ordonnance, de présenter et de faire valoir pleinement leur point de vue dans le cadre d'une tribune publique.

1-4 Résumé des témoignages

L'audience de justification a duré 31 jours, entre le 21 avril 1981 et le 1^{er} juillet 1981. Au cours de l'audience, on a recueilli 5 063 pages de transcription. Soixante et une personne représentant 39 organismes se sont présentées aux audiences, 65 témoins ont comparu et 168 pièces justificatives ont été apportées. De même, des dépositions ont été faites en réponse à l'Ordonnance de justification originale qui faisait partie des pièces fondamentales qui ont mené à la décision du 30 septembre 1981. Ces premières dépositions ont été mises à la disposition du public avant le début de l'audience; les transcriptions de l'audience elle-même et les exemplaires des pièces à l'appui sont à la disposition du public aux bureaux de la Commission.

Devant le volume de témoignages, le jury présidant l'audience a demandé à la Commission de résumer les transcriptions et les pièces à l'appui. Ce travail a été exécuté en partie par Gary M. McLaughlin et Jim Russell de la Direction de la recherche, par A. Hibbard, S. Thibault et P. Williams du CTCF, par K. Wells et J. Potter de la Direction de l'exploitation et des tarifs et par Margaret Bloodworth du Contentieux.

L'accident même, des activités entreprises par la suite et de la réglementation qui s'applique aux opérations ferroviaires.

Le Juge Grange a remis son "Rapport d'enquête sur l'accident ferroviaire de Mississauga" (rapport Grange) à l'honorable Jean-Luc Pepin, ministre des Transports. Le rapport, déposé à la Chambre des communes le 19 janvier 1981, contenait quinze recommandations visant à accroître la sécurité ferroviaire. Ces recommandations ont été formulées en l'absence de témoignages détaillés sur les aspects économiques des mesures de sécurité, donc, sans étude approfondie des conséquences économiques de leur mise en oeuvre. À cet égard, le Juge Grange a déclaré dans son rapport: "...l'inconvénient est que mon enquête ainsi que le rapport se limitent pour l'essentiel aux leçons tirées de Mississauga".

Les trois premières recommandations du rapport Grange portaient sur: a) les roulements à rouleaux et les caractéristiques du matériel ferroviaire utilisé pour le transport des marchandises dangereuses; b) la protection en cas de surchauffe des boîtes d'essieux; et c) les restrictions concernant la vitesse et la longueur des trains transportant des marchandises dangereuses. Ces recommandations étaient étroitement reliées du fait que la troisième était offerte comme solution de rechange au cas où la première ou la deuxième ne pourrait pas être adoptée intégralement. Les recommandations étaient manifestement importantes car le Juge Grange avait exprimé son inquiétude à leur application immédiate, ce qu'il n'avait pas fait dans le cas des douze autres recommandations.

1-3 L'ordonnance de justification

Une semaine après le dépôt du rapport Grange à la Chambre des communes, le Comité des transports par chemin de fer a émis une ordonnance à tous les chemins de fer relevant de sa compétence, en réponse aux mesures d'urgence recommandées par le Juge Grange. Cette ordonnance portait sur les questions soulevées dans les trois premières recommandations du Juge. Vingt-trois compagnies de chemin de fer ont été sommées de justifier, le 9 février 1981 ou avant cette date, les raisons pour lesquelles le CTCF ne devrait pas prescrire l'ordonnance suivante, à compter du 12 février 1981:

"1. Ne doit pas dépasser 4 000 pieds de longueur, un train transportant des marchandises dangereuses assujetties aux dispositions du Règlement sur le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer (ci-après désigné le "Livre rouge" (Red Book)),

- a) dont les wagons ne sont pas munis de roulements à rouleaux;
- b) dont les wagons-citernes n'ont pas d'attelages à double plateau;
- c) dont les wagons-citernes 112 ou 114 ne sont pas dotés de déflecteurs et d'une protection thermique;
- d) dont les wagons-citernes 111 ou 114 munis d'un dispositif de vidange par le bas ne sont pas équipés d'une protection dudit dispositif.

1-1 L'accident ferroviaire de Mississauga

Le samedi 10 novembre 1979 vers minuit, un train de marchandises de CP Rail a déraillé à la hauteur du chemin Mavis à Mississauga, en Ontario. Sur les vingt-quatre wagons qui ont déraillé, il y avait vingt et un wagons-citernes, dont dix-neuf transportaient des substances dangereuses (chlore, propane, toluène et soude caustique). Le premier wagon déraillé était chargé de toluène. Un incendie s'est déclenché et trois wagons remplis de propane ont sauté, ce qui a causé d'importants dommages aux propriétés avoisinantes. Du chlore s'est alors échappé d'un des wagons-citernes et, comme on craignait les conséquences de cette fuite, environ 250 000 personnes ont dû évacuer la ville pendant près de six jours.

Quelques heures après le déraillement, la compagnie de chemin de fer et la Commission canadienne des transports ont pu déterminer la cause immédiate de l'accident. En effet, il était évident, d'après les preuves recueillies sur place, qu'un palier lisse du wagon-citerne chargé de toluène avait surchauffé (autrement dit, il s'était produit une surchauffe de la boîte d'essieux ou une "boîte chaude"), jusqu'à rupture, ce qui avait causé le déraillement.

L'échauffement extrême d'une boîte d'essieux est causé par une surchauffe des roulements. Dans presque tous les cas, la surchauffe d'un palier lisse est due à une lubrification insuffisante. Diverses raisons peuvent être à l'origine d'une surchauffe, notamment un mauvais entretien ou une inspection inadéquate. En dépit des efforts considérables faits depuis l'accident, personne n'a pu découvrir la cause précise de la défaillance du palier lisse qui est à l'origine du déraillement.

1-2 L'enquête sur l'accident ferroviaire de Mississauga

Immédiatement après le déraillement, le Comité des transports par chemin de fer (CTCF) a décidé de tenir à Mississauga, à compter du 4 décembre 1979, une audience publique sur les causes et les conséquences du déraillement. Cette décision a été rendue publique par le CTCF trois jours plus tard. Entre temps, le public avait déjà commencé à faire pression sur le ministre des Transports de l'époque, l'honorable Don Mazankowski, pour qu'il ouvre une enquête indépendante sur le même accident. Le 4 décembre 1979, le ministre des Transports a annoncé que le juge Samuel G.M. Grange de la Cour suprême de l'Ontario (ci-après appelé le juge Grange) dirigerait l'enquête en question. La Commission d'enquête avait pour mandat de faire état des facteurs et des causes qui avaient contribué au déraillement survenu à Mississauga et des mesures qui pourraient être raisonnablement prises pour éviter que ne se reproduise un accident de ce genre au Canada.

La Commission d'enquête Grange s'est réunie pour la première fois le 4 février 1980 et les audiences ont pris fin quelque huit mois plus tard. Des preuves et des arguments ont été présentés, 23 594 pages de témoignages ont été recueillies et 687 pièces reçues par la Commission d'enquête. Les témoins ont surtout fait état des événements qui ont précédé l'accident, de

| | | |
|-----|------------|--|
| 173 | 12-4-1 | Vitesse des trains |
| 174 | 12-4-2 | Contrôles d'entrée |
| 174 | 12-4-3 | Détecteurs de boîtes chaudes |
| 174 | 12-4-4 | Roulements à rouleaux |
| 174 | 12-4-5 | Entretien |
| 174 | 12-4-6 | Restriction à la longueur |
| 175 | 13-0 | MUNICIPALITÉ DU TORONTO MÉTROPOLITAIN |
| 175 | 13-1 | Roulements à rouleaux |
| 175 | 13-2 | Détecteurs de boîtes chaudes |
| 176 | 13-3 | Vitesse des trains |
| 176 | 13-4 | Planification en cas de désastre et réaction à une urgence |
| 177 | 14-0 | GOVERNEMENT DE LA PROVINCE D'ALBERTA |
| 179 | 14-1 | Repercussions économiques |
| 179 | 14-2 | Sécurité routière |
| 180 | 14-3 | Solutions de rechange |
| 181 | 15-0 | DÉPOSITIONS ÉCRITES NON RÉSUMÉES AUPARAVANT |
| 183 | 15-1 | Ville de Hamilton |
| 183 | 15-2 | Confederation of Resident and Ratepayer Associations |
| 183 | 15-3 | Association canadienne des chefs de pompiers Inc. |
| 183 | 15-4 | Ministre de la Voirie et des Transports de la province de Manitoba |
| 183 | 15-5 | Ligue de sécurité du Canada |
| 187 | ANNEXE I: | Liste des témoins entendus à l'audience |
| 195 | ANNEXE II: | Liste des pièces présentées au jury |

| | | |
|-------|---|-----|
| 5-0 | M. WILLIAM J. HARRIS, VICE-PRÉSIDENT DE L'AAR | 127 |
| 5-1 | Roulements à rouleaux | 127 |
| 5-2 | Modification des wagons-citernes | 127 |
| 5-3 | Restrictions à la vitesse | 128 |
| 5-4 | Organismes américains s'occupant de sécurité ferroviaire | 128 |
| 6-0 | ENTREPRISES DE LOCATION DE WAGONS-CITERNES | 131 |
| 6-1 | Programme de recherches et d'essais sur les dispositifs de sécurité des wagons-citernes | 131 |
| 6-2 | Roulements à rouleaux | 132 |
| 6-3 | Attelages à double plateau | 135 |
| 6-4 | Boucliers d'extrémité | 135 |
| 6-5 | Protection thermique | 136 |
| 6-6 | Dispositifs de vidange par le bas | 137 |
| 6-7 | Solutions de rechange proposées du CN et du CP | 138 |
| 7-0 | EXPÉDITEURS ET ASSOCIATIONS D'EXPÉDITEURS | 143 |
| 7-1 | Généralités | 143 |
| 7-2 | Conversion aux roulements à rouleaux | 145 |
| 7-3 | Modification des wagons-citernes | 146 |
| 7-4 | Détecteurs de boîtes chaudes | 148 |
| 7-5 | Restrictions à la longueur et à la vitesse | 148 |
| 7-5-1 | Conséquences sur la sécurité ferroviaire | 149 |
| 7-5-2 | Conséquences sur la sécurité dans les autres modes de transport | 150 |
| 7-5-3 | Conséquences économiques | 152 |
| 7-6 | Solutions de rechange | 158 |
| 7-6-1 | Classement à l'avant des marchandises dangereuses spéciales | 158 |
| 7-6-2 | Autres solutions | 158 |
| 8-0 | VIA RAIL CANADA INC. | 161 |
| 9-0 | M. MICHAEL KORENBERG | 163 |
| 10-0 | COMMISSION DES TRANSPORTS DES PROVINCES ATLANTIQUES | 165 |
| 11-0 | MAIRE HAZEL McCALLION | 167 |
| 12-0 | M-TRAC | 169 |
| 12-1 | Mesures d'urgence | 169 |
| 12-2 | Marchandises dangereuses | 171 |
| 12-3 | Témoignages | 172 |
| 12-4 | Recommandations | 173 |

| | | | |
|-----|-------|---|--|
| 86 | 3-2 | Détecteurs de boîtes chaudes | |
| 87 | 3-2-1 | État des détecteurs de boîtes chaudes | |
| 92 | 3-2-2 | Critères concernant l'espacement des DBC | |
| 98 | 3-2-3 | Conclusions portant sur la recommandation 2 du rapport Grange | |
| 99 | 3-3 | Restrictions à la longueur et à la vitesse des trains | |
| 99 | 3-3-1 | Situation actuelle | |
| 101 | 3-3-2 | Répercussions de la mise en oeuvre de la recommandation 2 du rapport Grange | |
| 108 | 3-3-3 | Résumé des répercussions | |
| 109 | 3-4 | Solutions de rechange | |
| 109 | 3-4-1 | Généralités | |
| 109 | 3-4-2 | Solution de rechange proposée concernant le matériel | |
| 110 | 3-4-3 | Solution de rechange proposée concernant les opérations | |
| 113 | 4-0 | COMPAGNIES DE TRANSPORT FERROVIAIRE SUR DE PETITS PARCOURS | |
| 113 | 4-1 | Ontario Northland Transportation Commission (ONTC) | |
| 113 | 4-1-1 | Roulements à rouleaux | |
| 114 | 4-1-2 | Modification des wagons-citernes | |
| 114 | 4-1-3 | Détecteurs de boîtes chaudes | |
| 114 | 4-1-4 | Restrictions à la longueur et à la vitesse | |
| 116 | 4-2 | Algonia Central Railway (ACR) | |
| 116 | 4-2-1 | Roulements à rouleaux | |
| 118 | 4-2-2 | Modification des wagons-citernes | |
| 118 | 4-2-3 | Détecteurs de boîtes chaudes | |
| 119 | 4-2-4 | Restrictions à la longueur et à la vitesse | |
| 119 | 4-2-5 | Solutions de rechange | |
| 120 | 4-3 | Norfolk and Western Railway Company (NW) | |
| 120 | 4-3-1 | Roulements à rouleaux | |
| 120 | 4-3-2 | Modification des wagons | |
| 121 | 4-3-3 | Détecteurs de boîtes chaudes | |
| 121 | 4-3-4 | Restrictions à la longueur et à la vitesse | |
| 122 | 4-4 | Autres compagnies de transport ferroviaire sur de petits parcours | |
| 122 | 4-4-1 | Roulements à rouleaux | |
| 123 | 4-4-2 | Modification des wagons-citernes | |
| 124 | 4-4-3 | Détecteurs de boîtes chaudes | |
| 125 | 4-4-4 | Restrictions à la longueur et à la vitesse | |

TABLE DES MATIÈRES

| | | |
|-----|--|--|
| 111 | AVANT-PROPOS | |
| 1 | 1-0 HISTORIQUE | |
| 1 | 1-1 L'accident ferroviaire de Mississauga | |
| 1 | 1-2 L'enquête sur l'accident ferroviaire de Mississauga | |
| 2 | 1-3 L'ordonnance de justification | |
| 3 | 1-4 Résumé des témoignages | |
| 5 | 2-0 CHEMINS DE FER NATIONAUX DU CANADA | |
| 5 | 2-1 Wagons | |
| 5 | 2-1-1 État du parc | |
| 11 | 2-1-2 Conversion en roulements à rouleaux | |
| 21 | 2-1-3 Modification des wagons-citernes | |
| 23 | 2-1-4 Conclusions portant sur la recommandation 1 du rapport Grange | |
| 23 | 2-2 Détecteurs de boîtes chaudes | |
| 24 | 2-2-1 État des détecteurs de boîtes chaudes | |
| 30 | 2-2-2 Critères concernant l'espacement des DBC | |
| 44 | 2-2-3 Conclusions portant sur la recommandation 2 du rapport Grange | |
| 45 | 2-3 Restrictions à la longueur et à la vitesse | |
| 45 | 2-3-1 Situation actuelle | |
| 45 | 2-3-2 Répercussions des restrictions à la longueur et à la vitesse | |
| 60 | 2-4 Solutions de rechange | |
| 60 | 2-4-1 Généralités | |
| 61 | 2-4-2 Solution de rechange à la définition des marchandises dangereuses du Livre rouge | |
| 63 | 2-4-3 Solution de rechange à la recommandation relative à la modification du matériel | |
| 63 | 2-4-4 Solution de rechange concernant l'exploitation des trains | |
| 67 | 2-5 Données diverses | |
| 71 | 3-0 CANADIEN PACIFIQUE | |
| 71 | 3-1 Wagons | |
| 71 | 3-1-1 État du parc | |
| 77 | 3-1-2 Conversion en roulements à rouleaux | |
| 85 | 3-1-3 Modification des wagons-citernes | |



AVANT-PROPOS

Le Comité des transports par chemin de fer a émis la "Décision relative à l'Ordonnance de justification sur la sécurité ferroviaire" le 30 septembre 1981. Cette décision portait sur les questions se rapportant aux trois premières recommandations contenues dans le "Rapport d'enquête sur l'accident ferroviaire de Mississauga" du juge Samuel G.M. Grange.

En raison du nombre important de témoignages présentés au CTCF au cours de l'audience de justification et de l'urgence des questions présentées, le jury a décidé de ne pas inclure un résumé officiel des témoignages dans sa décision du 30 septembre. Au lieu de cela, il a demandé au personnel de la Commission de préparer et de publier un autre rapport contenant un résumé des témoignages relatifs à l'audience de justification. Ce rapport répond aux instructions.

Ce rapport contient notamment un résumé des témoignages, des preuves et des plaidoiries préparées par le personnel pour le jury durant et après l'audience. Il offre d'abord un historique de l'audience et expose ensuite les résumés des témoignages présentés par chaque partie ou groupe de parties.

La publication de ce rapport a pour but de fournir au grand public un compte rendu des témoignages présentés au Comité. Évidemment, ce rapport ne reproduit pas la totalité des preuves et plaidoiries mises à la disposition du public au bureau de la Commission à Hull (Québec) qui ont été présentées au cours de l'audience et sur lesquelles la décision du 30 septembre est basée. Ce rapport n'expose pas non plus la façon dont les témoignages ont été pris en considération, ni les raisons de la décision du jury du CTCF. Tout cela est déjà indiqué dans la décision susmentionnée du 30 septembre 1981.

En fait, ce rapport doit se lire simplement comme un compte rendu et un résumé des faits et des opinions présentées au cours de l'audience; il n'expose pas nécessairement les opinions du Comité des transports par chemin de fer, du jury présidant l'audience de justification ou de la Commission canadienne des transports.

Le président du Comité des
transports par chemin de fer,

John T. Gray, C.R.

Commission canadienne des transports
15 Eddy, 1530, Ottawa (Hull), KIA 0N9

©1982, Droits de la Couronne réservés
(Commission canadienne des transports)
Citations et reproductions partielles
permises avec reconnaissance de la source.

Imprimé au Canada

RÉSUMÉ DES TÉMOIGNAGES DU PERSONNEL

AUDIENCE PORTANT SUR LE TRANSPORT DES MARCHANDISES DANGEREUSES
ET RECOMMANDATIONS CONTENUES DANS LE RAPPORT D'ENQUÊTE SUR
L'ACCIDENT FERROVAIARE DE MISSISSAUGA

(Ordonnance de justification sur la sécurité ferroviaire)



Résumé des témoignages du personnel: Ordonnance de justification sur la sécurité ferroviaire

